Distrib. Autorizz. dalla R. Questura di Milano ai sensi dell'art. 217 Regolamento Legge P. S. in data 27-VII-1936-XIV - Bertieri Milano-Roma

1 SETTEMBRE 1936 - XIV

RADIO E SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DI VOLGARIZZAZIONE SCIENTIFICA

C.C. POSTALE

CASA EDITRICE SONZOGNO MILANO

Anno XLIII. - N. 17 1 settembre 1936-XIV

PREZZI D'ABBONAMENTO:

Regno e Colonie ANNO	L. 11.—
„ „ SEMESTRE	L. 6.—
Estero: ANNO	L. 17.—
„ SEMESTRE	L. 10.—
UN NUMERO: Regno e Colonie	L. 0.60
„ Estero	L. 1.—

Le inserzioni a pagamento si ricevono esclusivamente presso la CASA EDITRICE SONZOGNO, Via Pasquirolo N. 14 - MILANO - Telefono 81-828

RADIO E SCIENZA PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DI VOLGARIZZAZIONE SCIENTIFICA

N. 17.

QUADRANTE

Finora il materiale impiegato per la produzione delle lenti è il vetro o il cristallo. Ma questo materiale non lascia passare i raggi ultravioletti nè quelli infrarossi di frequenza più bassa; perciò nei casi in cui interessi ottenere il passaggio di questi raggi si ricorre al quarzo oppure ai cristalli di sale. Recentemente l'Istituto di tecnologia di Massachusett è riuscito a produrre dei grandi cristalli di floruro di litio, i quali sono otticamente perfetti. Con ciò la tecnica ha a disposizione un materiale per ulteriori indagini, il quale ha una trasparenza molto maggiore di tutte le altre materie finora conosciute; esso permette il passaggio dei raggi ultravioletti molto meglio del quarzo. Il floruro di litio viene prodotto in forma di polvere finissima, viene poi sciolto in recipienti di platino di forma conica e vien poi raffreddato lentamente. Si forma così al vertice un piccolo germe di cristallo il quale cresce lentamente finchè tutto il liquido è cristallizzato. La massa viene poi lavorata come avviene col vetro

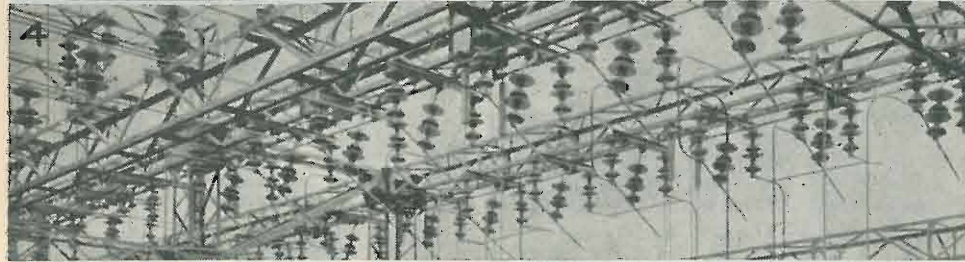
La piscicoltura ha portato allo studio di parecchi problemi biologici dei pesci, e particolarmente quelli dell'assimilazione del nutrimento. Si è potuto così stabilire che nelle carpe la digestione dipende in gran parte dalla temperatura. A 10° di temperatura il nutrimento impiega esattamente 18 ore e a 24° in 5 ore. Se la temperatura aumenta ancora l'appetito del pesce diminuisce e in queste condizioni esso, non si nutre più dei piccoli organismi che sono il suo cibo preferito ma cerca soltanto dei prodotti vegetali. Tale legge che la temperatura favorisce la digestione non può riferirsi che ai pesci e agli anfibi. Anche questi ultimi sono soggetti alla stessa reazione in seguito al calore.

È noto che in medicina si è costretti ad usare delle unità di misura per i mezzi terapeutici impiegati. Come misura della dose biologica si impiegano di solito gli animali. Si ha così l'unità cavia, l'unità topo, l'unità rana, ecc. Tale unità esprime la dose colla quale si ottiene sull'animale un determinato effetto. Ora da qualche tempo si impiegano per la determinazione della dose di raggi Roentgen la pulce d'acqua. Il cuore di questo animaletto può essere osservato molto facilmente sotto il microscopio e le pulsazioni, facilmente visibili, subiscono delle notevoli alterazioni per effetto dei raggi ultravioletti. L'unità pulce d'acqua rappresenta quella dose che è necessaria per produrre la paralisi del cuore di quest'animale. Le pulci fanno perciò ora parte del materiale impiegato nei laboratori di medicina.

La conoscenza del contenuto di ossigeno nel sangue del paziente può avere una grande importanza per il medico. Fino a qualche tempo fa si ricorreva ad una prova del sangue mediante analisi chimica. Ora il procedimento è più semplice. Si è messo in servizio dalla medicina la cellula fotoelettrica risparmiando l'operazione per togliere il sangue con la siringa. Il padiglione dell'orecchio viene illuminato mediante una lampadina elettrica e dalla parte opposta si fissa una fotocellula la quale registra la quantità di luce che trasparisce. Siccome i tessuti non assorbono alcuna luce, così soltanto il sangue produce un assorbimento dei raggi ottici. Quando il paziente è in posizione orizzontale e il sangue passa attraverso il padiglione auricolare con velocità costante, le eventuali variazioni di luce registrate a mezzo della cellula dipendono dal contenuto di ossigeno nel sangue. Il sangue ricco di ossigeno assorbe una maggiore quantità di luce di quello povero.

In una sua recente opera il prof. Vittorio Reko studia le proprietà di alcune piante di cui gli effetti fisiologici sono pochissimo noti. Egli descrive nel suo libro una dozzina di questi vegetali, ne indica il modo di impiegarli e gli effetti sugli organismi. Fra altro egli cita una pianta che ha la proprietà di ipnotizzare, un'altra della specie delle cactee, che produce delle visioni di spettri, un fungo che mette il sistema nervoso in condizioni di tensione tale da produrre una acutizzazione di tutti i sensi.

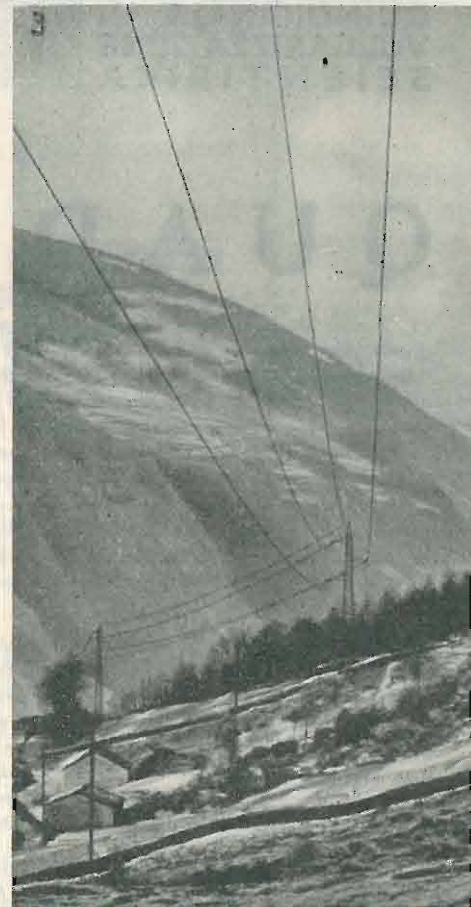
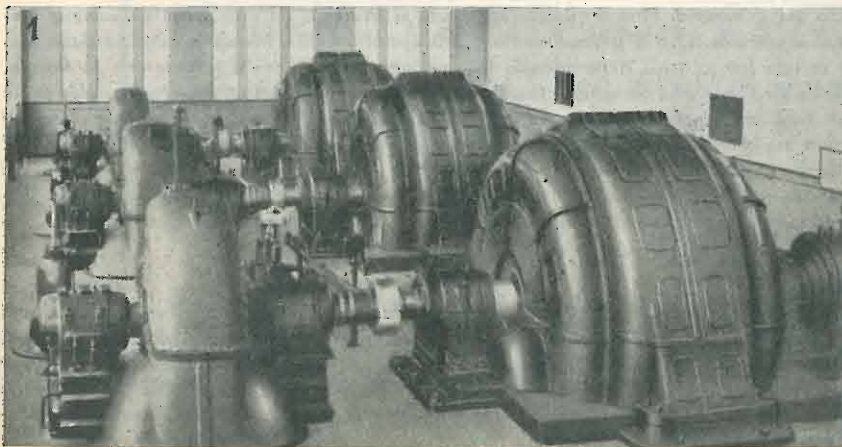
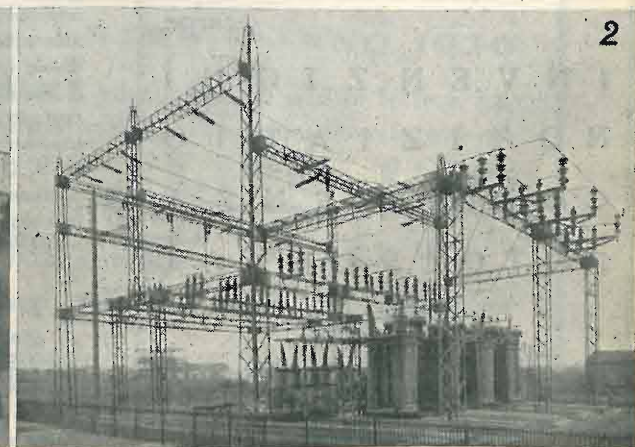
CARBONE BIANCO

G. VIRGANI

Lassù tra i monti, nel bianco delle nevi perenni e nell'azzurro dei ghiacci eterni, ove le ultime sfumature dei prati smeraldini si infrangono contro le rocce nude ed il pino montano muore stroncato dalla bufera e dal gelo, un inesauribile tesoro s'asconde: il carbone bianco.

Lassù, l'uomo, ha lottato contro la morte ed ha vinto una delle più mirabili battaglie. Nuovo Prometeo ha strappato ancora una volta il sacro fuoco agli Dei, facendo sprizzare l'eterna scintilla dall'acqua, l'elemento nemico del fuoco.

Un giorno, lassù, nel silente regno della montagna, ha echeggiato il primo colpo di piccone: i monti dall'alto delle bianche cime hanno reclinato il capo a guardare. Un piccolo gruppo di ignoti eroi perforava la roccia, frugava nella pietraia, con lunghe aste di ferro, con pesanti martelli, polverizzava la montagna con formidabili scoppi di mina, lacerava la terra. Poi pietra su pietra, in diuturno, tormentoso lavoro, elevava un muro di ciclopica altezza a sbarrare la valle al suo nascere. E imprigionò in un azzurro lago l'acqua che scaturiva prima libera dai ghiacci e dai nevai. Un lungo brivido pervase tutta la montagna ed i monti vicini e lontani piansero nella loro rude anima di pietra. L'uomo aveva vinto.

Così nasce il carbone bianco. L'acqua raccolta ed accumulata nei grandi bacini montani creati artificialmente e situati a notevoli altezze, viene inghiottita dalle colossali condotte forzate e precipita in esse fino a valle ove urta con formidabile violenza contro le palette delle turbine idrauliche imprimendo ad esse un turbinoso moto rotatorio. Accoppiati alle turbine e mossi dalle stesse, gli alternatori elettrici trasformano l'energia idraulica in energia elettrica, che viene poi lanciata lungo gli elettrodotti, costituiti da fili di rame tesi su palificazioni ed isolati dal suolo, verso le grandi città ed i centri di utilizzazione.

La figura 1 rappresenta una modernissima centrale idroelettrica della potenza di alcune decine di chilowatt. Si notano, sul lato sinistro, le carcasse delle turbine idrauliche, nell'interno delle quali girano ad elevata velocità i rotori a palette. Il getto dell'acqua, che esce fuori con estrema violenza da un ugello opportunamente sagomato, può essere regolato in modo da mantenere praticamente costante il numero dei giri della turbina al variare del carico. Qualora la turbina, in seguito a mancato funzionamento di detti organi di regolazione, dovesse assumere una velocità eccessiva, interviene istantaneamente un dispositivo di sicurezza ad azione centrifuga, che chiude tempestivamente l'immissione dell'acqua nella turbina, eliminando qualsiasi pericolo. Le turbine sono accoppiate direttamente agli alternatori, costituiti da una parte girante che porta i poli magnetici e da una parte fissa formata, per dirla schematicamente, da diversi fasci di fili di rame allogati nelle cave di un pacco di lamierini di ferro. Il flusso magnetico uscente dai poli del rotore viene tagliato, nel moto rotatorio, dai detti fasci di fili di rame nei quali si genera, per un fenomeno ben noto nella elettrotecnica, una differenza di potenziale agli estremi e quindi una corrente elettrica nel circuito utente.

Però la tensione alla quale viene generata l'energia elettrica negli alternatori è relativamente bassa (pur essendo dell'ordine di grandezza di alcune decine di migliaia di Volt) e non si presta quindi ad essere immessa direttamente sulla rete principale. Interessa infatti per motivi tecnici e soprattutto economici, di ridurre al minimo le perdite di trasporto, prevedendo al tempo stesso i conduttori della rete con piccolo diametro. Si deve pertanto ridurre al minimo l'intensità della corrente elevandone il più possibile la tensione. I trasformatori, costituiti essenzialmente da un circuito primario alimentato con la bassa tensione e da un circuito secondario dal quale si ricava corrente ad alta tensione, provvedono appunto ad elevare la tensione della corrente prodotta dagli alternatori dando ad essa, per così dire, l'abito più adatto per il viaggio. Per ridurre il costo del fabbricato in alcune moderne centrali elettriche, la trasformazione dell'energia dalla bassa all'alta tensione vien fatta all'aperto; i trasformatori ed i diversi accessori sono racchiusi in robuste casse stagne alla pioggia. La figura 2 mostra una moderna stazione di trasformazione all'aperto; pei trasporti a grandi distanze si impiegano tensioni elevatissime che, in taluni impianti recentemente eseguiti, hanno superato il mezzo milione di Volt. In questi casi l'isolamento delle diverse parti sotto tensione tra loro e verso terra deve essere eseguito con ogni cura e con materiale di primissima qualità. Si usano isolatori in porcellana, in vetro od in materie plastiche stampate.

Poi l'energia viene immessa sulla rete d'alta tensione, che la trasporta verso le lontane pianure nelle località di utilizzazione. Qui occorre di nuovo trasformare l'alta tensione in bassa tensione, adatta all'alimentazione delle reti di distribuzione ai singoli utenti.

È questo, in breve sintesi, il processo mirabile di formazione e trasformazione del carbone bianco, dal quale l'uomo ha saputo, con tanta sapienza ed indefesso lavoro, trarre forza, luce e calore, elementi fondamentali della vita.

1. *Le potenti macchine di una moderna centrale idro-elettrica.*
2. *La trasformazione dell'energia in corrente ad alta tensione.*
3. *I lunghi fili di rame lucente, sostenuti dagli isolatori trasportano l'energia lontano lontano, verso la pianura.*
4. *Il magico intreccio dei fili e degli isolatori in una cabina di distribuzione.*

TURBINE A DOPPIA ROTAZIONE

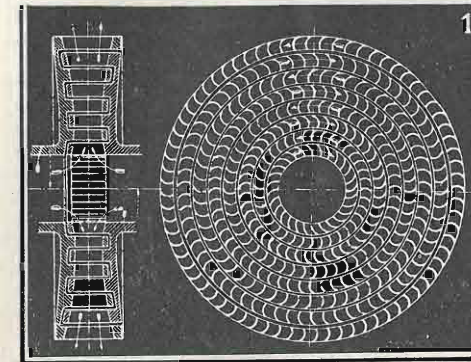
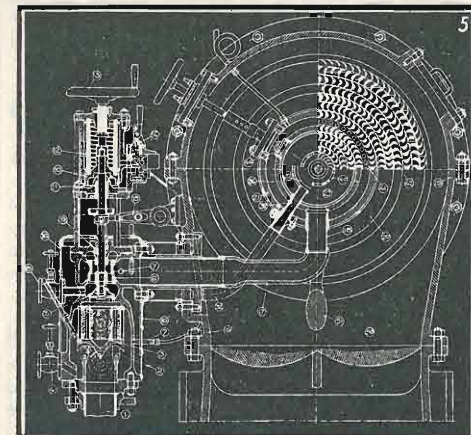
V. GANDINI

Un getto di vapore sfugge fischiando da una caldaia ove bolle dell'acqua, urta contro una serie di palette fissate tutt'attorno alla periferia di una ruota e la ruota si mette a girare vorticosamente, trasportata dal velocissimo turbine del vapore. Così nacque la prima turbina a vapore. Dove, quando? Civiltà antichissime dell'estremo oriente, che rifulsero di vivide luci, millenni prima della nascita di Cristo, forse già ne avevano conosciuto il segreto. Si parla, nei frammenti di antiche scritture, di templi fastosissimi, le cui porte gigantesche venivano aperte e chiuse da speciali meccanismi ad acqua od a vapore: alcuni vorrebbero si trattasse di rudimentali turbinette a vapore. Certo si è che quelle lontane civiltà raggiunsero un altissimo grado di perfezione, del quale noi ben difficilmente potremo farci una esatta conoscenza. Poi nel lento fluire dei secoli si spensero e la natura si impadronì di nuovo delle conquiste dell'uomo, ricacciandole nell'ombra.

Le prime applicazioni industriali delle turbine a vapore apparvero verso la fine del 1800. Fu allora il momento della grande lotta della giovane turbina a vapore contro la macchina alternativa a stantuffo dal moto lento e grave. Oggi la turbina ha vinto la sua battaglia e la nota acuta del suo canto risuona ovunque, nelle colossali centrali termoelettriche e nei più umili opifici, nel cuore pulsante dei potenti transatlantici e delle velocissime navi da guerra, sui mari e nelle terre più lontane.

Nelle normali turbine a vapore del tipo ad azione, a reazione o del tipo misto (vedi nel N. 9 della presente rivista l'articolo «Turbine a vapore») il vapore, nel passaggio attraverso i distributori e le palette fisse e mobili, si sposta parallelamente all'asse della turbina, entrando da un lato ed uscendo dal lato opposto. Le palette fisse sono solidali con la carcassa della turbina, nel mentre le palette mobili sono fissate al rotore della turbina. Naturalmente le palette fisse si alternano tra quelle mobili in modo da costringere il flusso di vapore a colpire sotto l'angolo più opportuno le palette mobili. Si supponga ora di eseguire la carcassa della turbina in modo che possa girare attorno allo stesso asse del rotore; pel noto principio della azione e reazione la carcassa si metterà a girare in senso inverso al rotore.

Una turbina a vapore di questo tipo ha avuto nei recenti anni un grande sviluppo: la turbina «Ljungström». Essa è costituita fondamentalmente da due serie di ruote giranti in senso opposto ed alternate tra loro; inoltre il vapore anzichè seguire un percorso parallelo all'asse della turbina, sfugge centrifugamente in senso radiale dal centro verso la periferia incontrando nel suo percorso le diverse serie di palette delle due ruote giranti. Le fotografie che qui riproduciamo e che si riferiscono a turbine tipo «Ljungström» ci sono state gentilmente concesse dalla Soc. ASEA, che costruisce questo tipo di turbina.

Nella fig. 1 è indicata schematicamente la disposizione della palettatura delle due ruote giranti in senso opposto, come segnato dalle frecce. Per il fatto della doppia rotazione, la velocità relativa delle due ruote è doppia di quella che si avrebbe con carcassa fissa; da ciò risulta

che il salto termico in una turbina a doppia rotazione, a parità di tutte le altre condizioni, è uguale a quello che si otterrebbe in una ordinaria turbina a reazione con palettatura quadruplicata. A ciascuna ruota della turbina è accoppiato direttamente un alternatore elettrico, previsto per la metà della potenza della turbina. Il vapore ad alta pressione penetra al centro della

turbina e si espande radialmente; esso si scarica poi direttamente nel condensatore, ove si mantiene un vuoto assai basso per aumentare il salto disponibile.

Il fatto che il flusso del vapore è radiale costituisce una caratteristica assai importante della turbina Ljungstrom; la sezione di passaggio del vapore va così aumentando dal centro alla periferia in relazione appunto all'aumento di volume che il vapore stesso subisce espandendosi. Inoltre la temperatura va decrescendo dal centro, ove essa è massima, mano a mano che il vapore si porta alla periferia, ove la temperatura è minima rendendo quindi minime le perdite di trasmissione del calore all'ambiente esterno. La turbina può essere messa in servizio, a partire dallo stato freddo, in un tempo relativamente breve, poichè non si hanno a temere le dannose dilatazioni termiche, che si verificano nelle normali turbine a tamburo.

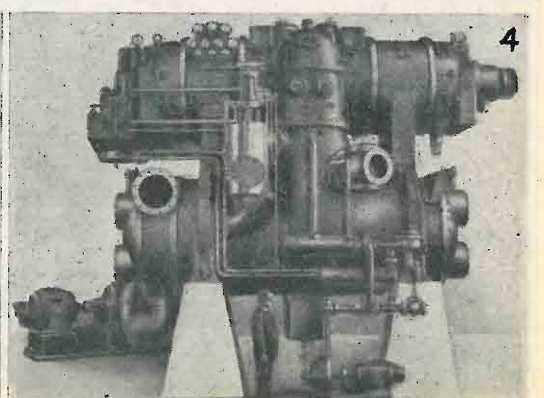
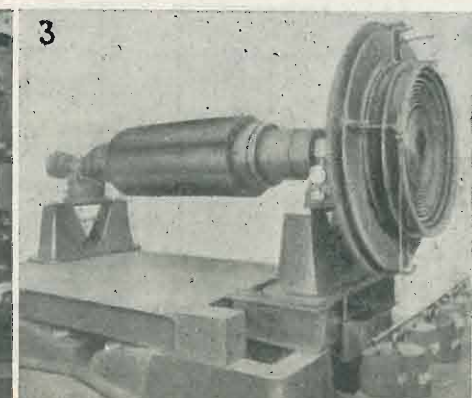
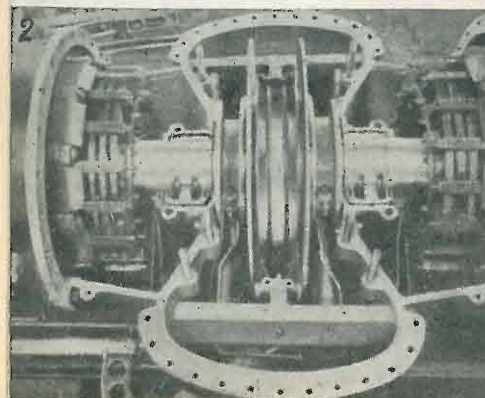
La fig. 2 rappresenta l'interno della turbina, dalla quale è stato tolto il coperchio superiore; sono visibili le due giranti accoppiate direttamente agli alternatori.

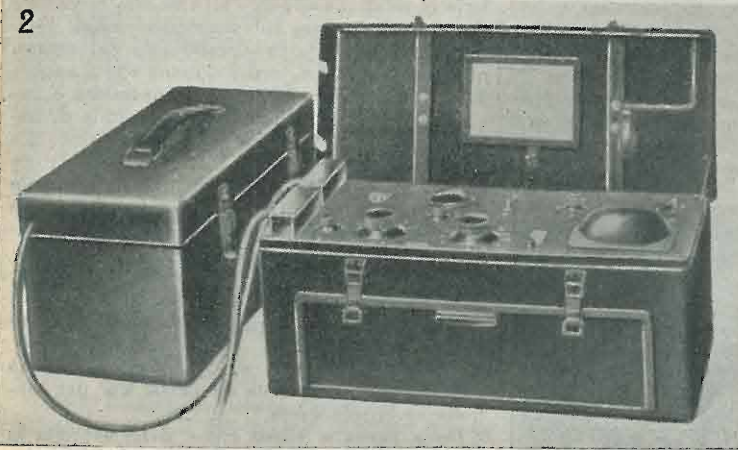
Nella fig. 3 è illustrata la prova di carico effettuata su una girante da 10.000 kW per controllarne la robustezza.

Dalla figura si rileva come viene eseguita la palettatura di una girante. Le estremità delle singole palette dello stesso ordine sono fissate a due robusti anelli, uno da una parte e l'altro dall'altra parte, dimensionati in modo da resistere con largo margine di sicurezza all'azione della forza centrifuga. Ciascun ordine di palette, insieme riunite sì da costituire un sol complesso, è fissato al disco della girante per mezzo di una membrana elastica di collegamento, che rende possibile la libera dilatazione delle due parti, evitando eventuali incurvamenti o sollecitazioni dannose. Gli ordini di palette di ciascuna ruota si alternano tra di loro. La tenuta del vapore è ottenuta per mezzo di speciali labirinti che devono essere eseguiti con particolare cura.

Un complesso completo turbo alternatore è rappresentano nella fig. 4; nella parte superiore si vedono la turbina, al centro, e i due alternatori uno a ciascun lato. Il condensatore è posto immediatamente sotto la turbina elimanandosi così completamente qualsiasi collegamento di ingombranti e costose tubazioni. L'installazione è molto semplice e le fondazioni sono ridotte al minimo.

Le turbine del tipo descritto hanno un rendimento assai elevato anche ai carichi ridotti; mercè l'applicazione dei migliori principî tecnici e la messa in opera di materiali di primissima qualità, queste turbine hanno soddisfatto a tutte le esigenze, sia dal punto di vista della sicurezza che dell'economia di esercizio.

1. *Rappresentazione schematica della palettatura di una turbina tipo Ljungström.*
2. *Vista interna della turbina.*
3. *Una girante della turbina sul banco di prova.*
4. *Un impianto completo di turbina tipo Ljungström (costruz. ASEA).*
5. *Sezione completa della turbina coi condotti di arrivo del vapore e valvola di messa in marcia e regolazione.*

ELETTRO CARDIOGRAMMA

M. CIACCI

Vi sono nella natura dei fenomeni i quali dimostrano come le varie branche della scienza, talvolta operanti in campi diametralmente opposti, hanno in realtà importanti punti di contatto.

Varî sono, per esempio, i fenomeni che legano fisica e biologia: e fra questi, importantissimo, quello che rivela come muscoli, nervi ed organi in generale sono sedi di correnti elettriche.

Se le applicazioni del suddetto fenomeno vengono, al giorno d'oggi sempre più perfezionandosi ed aumentando di numero, dimostrando così l'evoluzione di questo campo della scienza, la scoperta che esiste un'*elettricità animale*, risale a circa un secolo e mezzo fa. Fu il Galvani che diede il primo impulso alle ricerche. Nel settembre del 1786 a Bologna egli osservò questo curioso fenomeno. Se egli univa per mezzo di un arco formato dall'unione di due metalli dei muscoli di rana col corrispondente nervo, i muscoli stessi entravano in contrazione. Questo fenomeno fu il *primum movens* di una lunghissima serie di discussioni, di critiche e di ricerche. Il Galvani sosteneva che la contrazione muscolare era dovuta al fatto che nei muscoli esiste una carica elettrica. Ma a lui si oppone energicamente Alessandro Volta adducendo quale soluzione del problema una spiegazione puramente fisica: la carica e quindi la corrente elettrica erano dovute al contatto fra i due metalli.

Le successive ricerche diedero ragione ad entrambi i grandi scienziati. Se era già un fatto risaputo che dal contatto di due metalli diversi nasce una differenza di potenziale elettrico e quindi una corrente, Galvani con un secondo esperimento riuscì ad ottenere l'eccitamento e la contrazione muscolari senza l'intervento di nessun metallo. Quando poi nel 1825 mediante il galvanometro del Nobili si poterono non solo rilevare ma anche misurare le correnti elettriche di natura muscolare, una nuova scienza, l'elettrofisiologia, veniva definitivamente consacrata. A poco a poco si misero in evidenza i particolari del fenomeno. Si scoprì che se in un muscolo a riposo si uniscono le superfici longitudinali di esso (la superficie cioè naturale od una superficie a questa parallela) con una superficie trasversale prodotta artificialmente si ottiene, formando un circuito, una carrente elettrica, detta *corrente di riposo*, poichè esiste una differenza di potenziale fra le due superfici muscolari. Riguardo poi alla tensione si constatò che il massimo di tensione positiva esiste al centro della sezione longitudinale (il cosidetto equatore muscolare) mentre il più alto potenziale negativo esiste al centro della sezione trasversale. Ma la scoperta più interessante e di maggiore importanza per i risultati pratici, fu la seguente: se si uniscono due parti di un tessuto, di cui una sia in attività e l'altra in riposo, si ottengono delle correnti che per le condizioni fisiologiche in cui originano furono chiamate *correnti d'azione*.

Queste correnti, nei muscoli scheletrici, risultano oscillanti e precisamente difasiche, poichè i tessuti da cui viene derivata la corrente, passano alternativamente per periodi di maggiore e di minore attività; a cui corrisponde una maggiore o minore negatività. Sulla proprietà di queste correnti di variare a seconda della maggiore o minore attività funzionale sono basate le applicazioni in medicina dell'importante fenomeno, per cui si è giunti all'elettrocardiogramma.

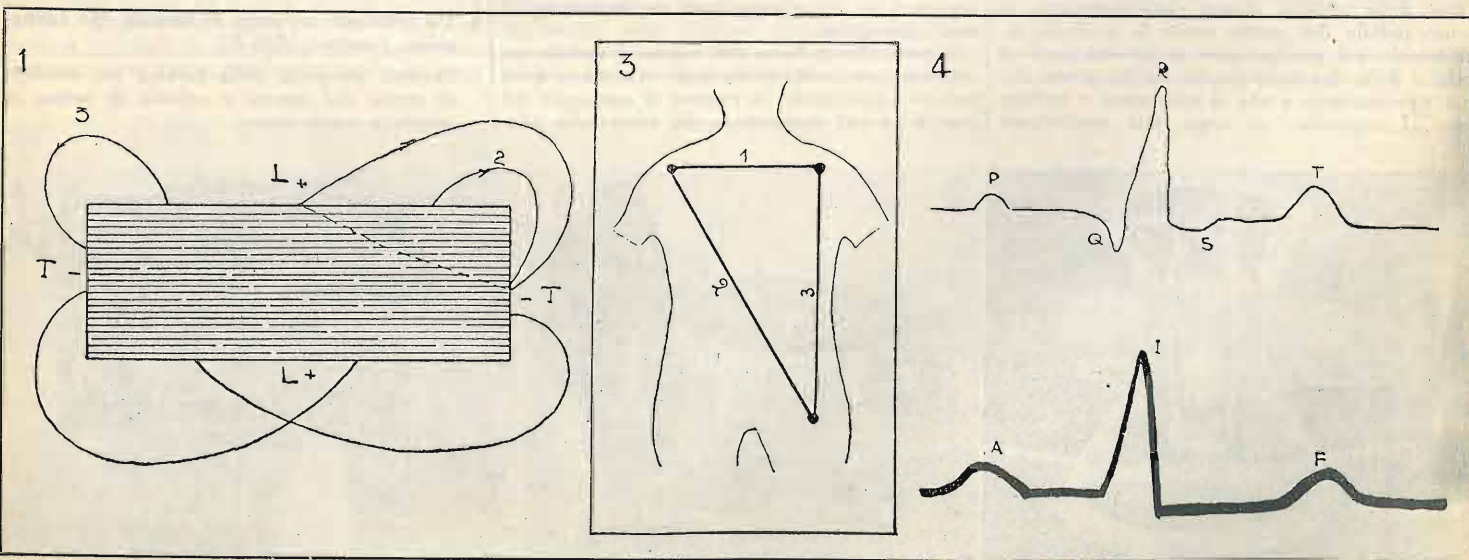
Che cos'è dunque l'elettrocardiogramma? Il cuore è un muscolo, e dei muscoli presenta le caratteristiche. Anche dal cuore cioè si possono ottenere correnti d'azione. Correnti d'azione le quali, come quelle dei muscoli scheletrici, variano d'intensità secondo i varî momenti della rivoluzione cardiaca.

Per rendere utile ai fini pratici l'esistenza del fenomeno, occorreva un mezzo meccanico che desse del fenomeno stesso una rappresentazione utilizzabile coi mezzi più semplici. Coll'invenzione del galvanometro a corda da parte di Einthoven l'elettrocardiografia passò dal periodo teorico e di ricerche al periodo di utilizzazione clinica. Infatti, come tosto vedremo, l'elettrocardiogramma permette di riscontrare se esistono fenomeni morbosi nell'attività cardiaca.

L'elettrocardiografo di Einthoven è un galvanometro in cui un sottilissimo filo di platino o di quarzo è teso nel campo magnetico prodotto da una potente elettrocalamita. Cotesto filo si sposta rapidamente ogniqualvolta che varii la corrente che lo attraversa. Gli spostamenti del filo vengono fotografati e dall'osservazione di essi il clinico deduce le condizioni del cuore medesimo.

Le estremità del filo sono collegate a due elettrodi impolarizzabili la cui derivazione può essere diretta od indiretta. Si ottiene la derivazione diretta applicando direttamente gli elettrodi sul cuore (metodo applicato agli animali d'esperimento); per l'uomo si adopera la seconda derivazione, quella indiretta, che consiste nel raccogliere la corrente dalla cute (poichè la differenza di potenziale esistente nel cuore si propaga alle parti vicine).

Come elettrodi si possono usare fra l'altro delle bacinelle di vetro contenenti una soluzione di cloruro di sodio (liquido che, com'è noto, conduce bene la corrente). Queste bacinelle vanno adoperate secondo una certa tecnica. Infatti le correnti vengono normalmente adoperate secondo tre derivazioni. Abbiamo una derivazione trasversale, la I della figura 3, una derivazione obliqua, 2, ed infine una derivazione longitudinale 3. Secondo che si usi una delle tre derivazioni, secondo cioè quale parte della superficie del corpo si scelga per ottenere le correnti, occorre opportunamente variare gli elettrodi, cioè le bacinelle in cui il soggetto immerge le estremità.

Lo schema dell'elettrocardiogramma viene così spiegato da Einthoven. La contrazione atriale (sistole atriale o presistole) viene ad essere rappresentata da una curva bifasica (tratto PQ della figura 4). Come si vede chiaramente dal grafico vi è appunto una prima fase P al disopra della ascisse ed una seconda Q al disotto. La curva RST rappresenta la contrazione ventricolare (sistole ventricolare o sistole vera e propria); secondo Einthoven l'onda di contrazione si propaga dalla base alla punta del ventricolo e per questo fatto la negatività s'inizia alla base — tratto R della curva — per portarsi poi verso la punta decrescendo di valore alla base (tratto S al di sotto dell'ascisse). Poichè la contrazione della base dura più a lungo della contrazione della punta alla fine della sistole torna a prevalere la negatività della base e di nuovo la curva risale a disopra dell'ascisse nel punto T.

GHIACCIO SECCO

A. LOTTERI

Il ghiaccio carbonico, ha fatto la sua prima apparizione, quale agente frigorifero, verso il 1923, negli Stati Uniti, sotto il nome di «Dry-ce» (ghiaccio secco). I particolari vantaggi, che esso presentava, fecero sì, che rapidamente, la sua produzione passasse dalle 130 T. del 1925, alle 55000, che rappresentano l'attuale produzione americana. Ben presto anche in Europa, seguendo l'esempio degli Stati Uniti, si pensò di utilizzare le forti quantità di anidride carbonica, che si rendevano disponibili, come sottoprodotto di talune lavorazioni, per produrre ghiaccio secco. Sorsero così, le prime fabbriche in Inghilterra, e in seguito in tutti i paesi europei.

Come si sa il ghiaccio secco, non è che il risultato della solidificazione della anidride carbonica (CO_2), che allo stato puro, può essere facilmente liquefatta e solidificata, per raffreddamento e compressione.

Allo stato solido, opportunamente pressata, essa costituisce una materia di un bianco splendente, dall'apparenza marmorea.

Alla pressione atmosferica, il ghiaccio secco ha una temperatura di $-79,4°$. In queste condizioni non fonde ma passa direttamente allo stato gassoso, vale a dire sublima, liberando un certo numero di frigorie.

Malgrado la sua bassa temperatura, può essere toccato per brevi istanti, a mano nuda, poichè si produce un fenomeno analogo alla calefazione. L'anidride carbonica, infatti, che si libera allo stato gassoso, essendo assai cattiva conduttrice del calore, viene a formare una specie di guaina isolante.

Il gas CO_2 ha una temperatura critica di $+30,9°$, ciò che significa, che a temperature maggiori non può venir liquefatta con qualsiasi pressione. Industrialmente si opera infatti, abbinando i due procedimenti, cioè, raffreddando prima sotto i 31°, e comprimendo successivamente fino ad ottenere la liquefazione. Facendo espandere bruscamente il gas così liquefatto, esso evapora così rapidamente, assorbendo così tanto calore, che il rimanente liquido solidifica. Si ha così una massa bianchissima polverulenta, nota sotto il nome di neve carbonica.

Senza entrare nei dettagli, dei diversi procedimenti, diremo solamente, che il ghiaccio carbonico, può venire direttamente ottenuto, in seguito, dalla neve carbonica, per semplice compressione meccanica. È così, che si ottengono i grossi blocchi marmorei, di cui vediamo un esempio, nella fotografia riprodotta.

Come agente frigorifero essa presenta innegabili qualità. Così, in confronto del ghiaccio di acqua, a parità di peso, più del doppio di frigorie, e a parità di volume circa il triplo. La sua bassa temperatura, facilitando gli scambi termici, permette di ridurre notevolmente le superfici di scambio.

Per esempio, se si deve refrigerare a $+4$, con ghiaccio di acqua, si potrà disporre di un salto termico di 4°, e con ghiaccio secco di 83°. Così che le superfici di scambio, essendo inversamente prorzionali agli scarti di temperatura, potranno essere in quest'ultimo caso, 20 volte più piccole.

Inoltre, nel caso del ghiaccio secco, il gas stesso, che si sviluppa, a temperatura assai bassa, diffondendosi naturalmente per tutto l'ambiente da refrigerare, aiuta lo scambio termico, in misura non indifferente. Così che se si potesse fare un paragone, fra ghiaccio di acqua e ghiaccio secco (paragone teorico, in quanto che nella maggioranza dei casi, essi ricevono applicazioni d'ordine differenti) noi vedremo, che, 1 kg. di ghiaccio carbonico, può rimpiazzare circa 5 kg. di ghiaccio di acqua. Altri vantaggi del ghiaccio secco, sono l'assoluta mancanza di umidità e di sostanze liquide, che, aggiunte alle particolari proprietà antisettiche del gas CO_2, lo rendono estremamente atto alla conservazione di sostanze alimentari.

Considerando il problema da un punto di vista industriale, per la produzione economica di anidride carbonica solida, occorre disporre, di gas puro, e di energia elettrica a buon prezzo.

Una volta si doveva generalmente ricorrere, ai prodotti della combustione del carbone, da cui si estraeva l'anidride carbonica, contenuta per lo più nella quantità del 12%. Si doveva però prima, depurare i gas dalle polveri, che trasportavano, poi eliminare i gas solforici, e infine, estrarre per via chimica l'anidride carbonica. Procedimento tutt'altro che semplice, e che implicava installazioni di costo non indifferente.

È solo ora, che la grande diffusione d'impianti di ammoniaca sintetica, permette di disporre, di grandi quantità di CO_2, notevolmente pura, ottenuta come sottoprodotto della preparazione dell'idrogeno, da gas d'acqua, o da gas di distillazione del carbone.

In Inghilterra, gli impianti di Billingham dell'Imperial Chemical Industries, dispongono, per questa via, di notevoli quantità di anidride carbonica. In Francia, l'Ufficio nazionale dell'Azoto di Tolosa, dispone di 50000 T. di CO_2, tanto cioè quanto è il consumo annuale di ghiaccio secco degli Stati Uniti.

Lo stesso si può dire per l'Italia. Gli impianti di ammoniaca sintetica di Merano e di Terni, gli impianti d'idrogenazione, che sorgeranno prossimamente a Bari e a Livorno, rendono e renderanno disponibili, notevoli quantità di anidride carbonica.

Così, anche questa nuova iniziativa, suscettibile di portare notevoli benefizî, non mancherà anche in Italia, di essere giustamente valorizzata.

Per i particolari pregi che il ghiaccio secco presenta e che abbiamo brevemente illustrato, questo agente frigorifero va ogni giorno maggiormente diffondendosi. Recentemente sono stati posti in commercio speciali imballaggi di cartone i quali vengono usati per la conservazione delle sostanze alimentari durante la spedizione; in essi viene posta una certa quantità di ghiaccio secco, che lentamente evaporandosi produce un numero di frigorie sufficiente a mantenere a bassa temperatura il contenuto del pacco e preservarlo così dal deterioramento.

In questo caso il ghiaccio d'acqua non potrebbe essere impiegato per ragioni che si comprendono facilmente, quello secco evapora senza lasciare alcuna traccia.

1. *Un operaio delle officine francesi di Tolosa, con un blocco di ghiaccio secco di 40 kg.*

2. *Come viene trasportato il ghiaccio secco dalle officine di Tolosa. Il recipiente è termicamente isolato. Le frigorie disperse nelle 24 ore, non superano il 3%.*

3. *Un deposito di ghiaccio carbonico. L'anidride carbonica liquida viene imbombolata.*

RAZZI ASTRONAUTICI

A. SILVESTRI

Appena finito di conquistare il cielo, si può dire, l'uomo ha subito pensato di magnificare il suo successo e di moltiplicare il suo dominio estendendolo alle zone che stanno fuori della nostra atmosfera. Parlando di astronautica intendiamo qui, precisamente, accennare alla navigazione non già fra gli spazi interstellari, cosa alla quale il vocabolo si applica in modo preciso, bensì alla navigazione negli spazi ultraatmosferici, dove cioè non è più presente in modo apprezzabile l'atmosfera che ci circonda quaggiù e permette ai nostri velivoli di mantenersi in volo. Fondamentalmente il volo negli spazi ultraatmosferici ed in quelli interstellari è lo stesso, caratterizzato dal fatto che tanto il sostentamento, quanto la propulsione dell'aeromobile avvengono per fenomeni fisici che astraggono dall'esistenza di un mezzo ambiente sostentatore.

Come è noto, difatti, i velivoli di cui normalmente ci serviamo nell'atmosfera, sia nella troposfera che sovrasta direttamente la superfice terrestre sia nella stratosfera posta più in alto, trovano appoggio alle loro ali nella specifica consistenza dell'aria che li circonda; ed anche le eliche, che trasformano in forza di trazione la rotazione loro attribuita dai motori, possono fare questo perchè le loro pale si appoggiano e trovano contrasto nell'aria. Quando l'aeromobile viene trasportato in un ambiente privo di atmosfera è logico che queste possibilità di sostentamento e di reazione propultrice spariscano, e si deve ricorrere ad altri fenomeni per poter ottenere un sostentamento ed una propulsione.

Il fenomeno che soddisfa alla condizione di fare a meno di qualsiasi mezzo ambiente su cui appoggiarsi è quello della propulsione a reazione. È facile enunciarlo, perchè fa parte di uno dei più noti e fondamentali principî fisici: ad ogni azione si contrappone una reazione diretta in senso opposto e di uguale intensità. Obbedendo a questa legge fisica il cannone, nell'atto di scagliare lontano il proietto, riceve un urto che lo fa rinculare; ed un razzo, espellendo il gas prodotto dalla sua combustione, viene scagliato in aria da analoga reazione. Il genere di propulsione generato in questo modo si chiama precisamente «propulsione a reazione», ed è completamente indipendente dall'ambiente nel quale il fenomeno si produce, vale a dire si verifica egualmente anche nel vuoto.

È evidente che un tale mezzo di propulsione non può che essere l'unico applicabile nel caso della navigazione in spazi dove ogni atmosfera manca. I matematici, i fisici ed infine gli interessati al progresso aeronautico se ne sono convinti da tempo, e su di esso hanno fatto convergere i loro sforzi creando perfette e complete teorie e iniziando esperienze.

Prima però che i tecnici si occupassero seriamente del problema i romanzieri, ed in seguito anche i giornalisti, si erano impadroniti della cosa, amplificandola e perfezionandola sulla carta in modo tale da far nascere nel gran pubblico la convinzione che il raggiungimento di questo modo di aeronavigazione non presentava che scarse difficoltà, e che si era notevolmente vicini alla mèta. Si sono lette tante descrizioni di viaggi interstellari, o quanto meno extratmosferici, che il radicarsi di una simile convinzione non è certamente tale da sorprendere. Eppure non c'è niente di più falso di ciò. La realtà vera è molto diversa, e molto lontana dal roseo invocato dagli scrittori di fantasia.

Diremo anzitutto che gli studi seri intorno alla propulsione a reazione sono molto scarsi, benchè in tutte le Nazioni si conti più di uno studioso che si sia dedicato, e continui a dedicarsi, al problema. Il fatto è che tali studi costano caro, che i risultati ai quali mirano sono piuttosto problematici, ed in ogni caso molto lontani, e quindi che pochi sono i finanziatori disposti ad arrischiare il loro danaro nell'impresa; d'altra parte uno studio serio non può essere condotto che con larghi mezzi, e la condizione contraria condanna all'insuccesso od alla sterilità tutti i tentativi fatti in condizioni poco favorevoli.

Gli ostacoli principali che si presentano sulla via del progresso in questo campo sono costituiti in primo luogo dalla sostanza da impiegare per suscitare una reazione adeguata, capace di fare innalzare un razzo di dimensioni opportune; in secondo luogo la riserva di questa sostanza sufficiente per la durata di un vero e proprio viaggio; infine l'assicurare stabilità sulla traiettoria al proiettile così lanciato nello spazio.

Il primo problema si può risolvere qualitativamente in modo abbastanza facile; la reazione sull'aeromobile non si può ottenere che espellendo violentemente un corpo di opportuna massa. Quello che conviene di più impiegare a questo scopo è uno o più gas; questi, prodotti di una combustione che si può provocare e regolare, vengono espulsi con fortissime velocità, di modo che, pur essendo la loro massa piccola, la loro forza viva è notevole, e la reazione che subisce l'aeromobile sufficiente a propellerlo. Generalmente i gas impiegati sono idrogeno ed ossigeno, che bruciano in apposita camera di combustione.

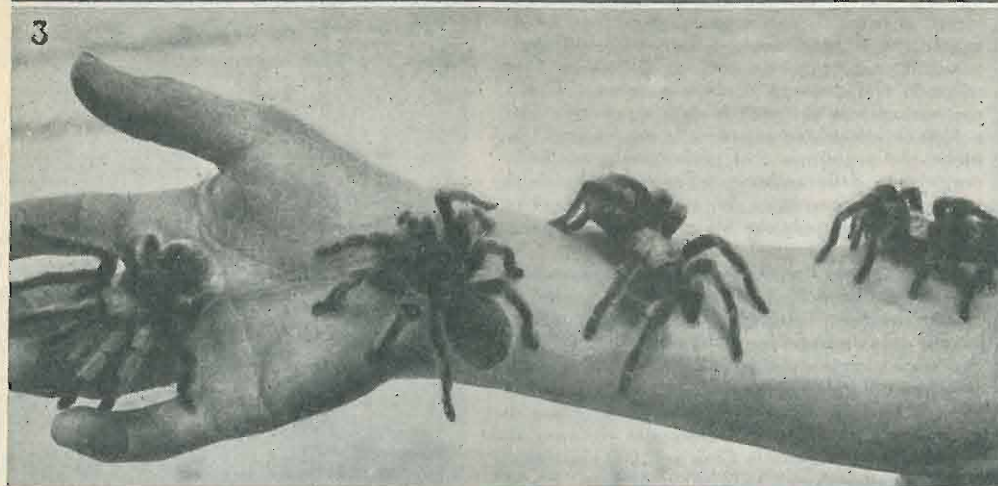
È il secondo problema che a tutt'oggi non ha ricevuto soluzione. Le riserve di gas combustibile e comburente che si possono accumulare in un aeromobile forzatamente di dimensioni comunque abbastanza piccole, non assicurano che per brevissimo tempo il funzionamento del motore a reazione, tempo oggi assolutamente insufficiente a compiere un viaggio.

Il terzo problema, della stabilità, può essere di soluzione abbastanza facile fino a che si tratti di voli entro l'atmosfera (stabilizzazione con pinne esterne), ma diventa molto complesso quando si astrae da ciò. L'americano prof. Goddard, l'unico che con larghezza di mezzi ha veramente approfondito questi studi, è riuscito solo parzialmente, e con l'impiego di complicati meccanismi giroscopici, ad ottenere qualche risultato, ma i suoi razzi non si sono spinti mai, fino ad oggi, oltre i 2300 metri. Quando si pensa che essi detengono il primato di altezza fra tutti gli esperimenti del genere, si può avere un'idea del punto al quale sono arrivati questi studi.

Da quanto abbiamo detto appare che siamo ancora estremamente lontani da una vera e propria possibilità del volo astronautico; i tentativi fatti fin qui per l'impiego modesto dei razzi (torpedini aeree, razzi postali, ecc.) non sono che giochetti senza importanza, e l'impiego per propellere veicoli di superficie è ancora meno importante e serio. Le fantasie anticipate degli scrittori sono molto lontane dalla realtà, ed il volo astronautico che il pubblico si attende come una realtà di domani sarà probabilmente la conquista di un futuro molto lontano.

Nella fotografia in alto esperimento di un razzo postale; in basso, uno dei razzi sperimentali del prof. Goddard.

UN RAGNO LEGGENDARIO

E. BALDI

Molti animali, sin dall'antichità si sono creati intorno una atmosfera di leggenda, intessuta di strane favole e di mirabolanti avventure, conservando per secoli questa loro fama, nelle credenze popolari, sino ai tempi moderni.

Così il basilisco, il liocorno, il craken, la remora, ecc., uno fra di essi, la cui terribile fama è totalmente usurpata è la tarantola, intorno alla quale per tutta l'antichità e il medioevo corsero strane leggende, la cui eco non è del tutto spenta nelle credenze popolari.

Sino dai tempi di Strabone ebbe credito questa notizia: che il morso della tarantola (il cui nome viene appunto da Taranto delle Puglie, provocasse nelle persone morsicate stranissimi effetti dei quali il malato non poteva guarire se non chiamando i musicanti e dedicandosi per più ore a una danza sfrenata, il così detto *ballo di San Vito*. È ben probabile che la stessa vivace danza dell'Italia meridionale detta *tarantella* si ispiri a questa leggenda. Quando il paziente cadeva estenuato al suolo, la malattia era guarita.

Non è necessario dire che in tutto questo non c'è di vero se non il fatto che la morsicatura della tarantola (*Lycosa tarentula*) produce, come quella di tanti altri ragni velenosi, fenomeni irritativi locali che, specialmente nell'adulto, sono assolutamente privi di gravità. I fenomeni del tarantolismo o tarentismo tradizionale appartengono a un quadro isteroide che con la morsicatura del ragno non hanno in comune se non la convinzione del malato di essere stato morsicato.

La tarantola è un bellissimo ragno, di dimensioni rispettabili per la nostra fauna, perchè può superare i tre centimetri di lunghezza, ed è diffuso non solamente in Puglia, ma in altre regioni dell'Italia meridionale e si incontra ancora in Dalmazia, nella Spagna, nel Marocco. Ha corpo robusto, non privo di eleganza, variegato dorsalmente di grigio, di nero, di fulvo e ventralmente di un magnifico colore aranciato macchiato di nero.

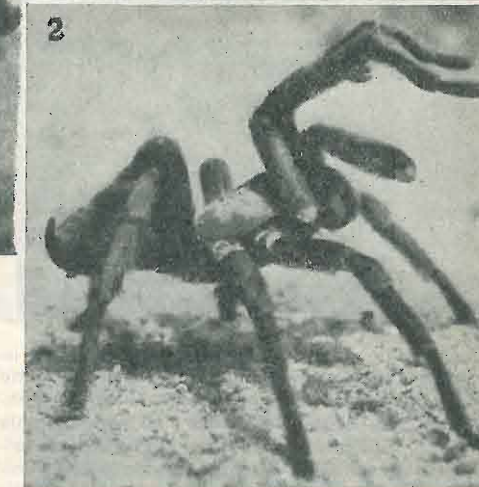
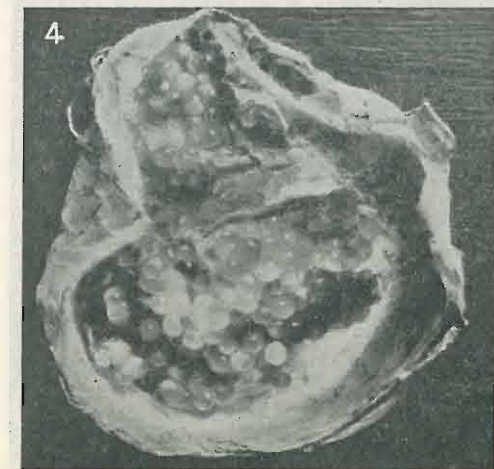
Scava la sua tana nel terreno, con molta industria e la tappezza internamente con una secrezione sericea che la riveste tutta; la tana comunica con l'esterno attraverso un orificio rotondo che il ragno chiude e maschera con un coperchio che vi si adatta con molta esattezza, fatto di fruscoli intrecciati con filo di seta. La femmina incuba le uova in un grosso bozzolo rotondo che essa porta sempre seco, appeso alle filiere.

Un altro ragno che ha intorno a sè una torbida atmosfera di delitti e di ferocia, anch'essa in larga parte usurpata, è la migale, che non appartiene alla fauna italiana, ma è diffusa nei climi caldi, soprattutto nelle regioni tropicali dell'America centromeridionale. Essa merita a buon diritto il nome di gigante fra i ragni, perchè una specie di migale della Guiana, la *Theraphosa Leblondi*, raggiunge la rispettabile lunghezza di nove centimetri di puro corpo (cefalotorace e addome) escluse le zampe.

Ciò che ha fatto le celebrità delle migali (e di cui si trova un'eco anche nel loro nome scientifico di *Avicularia*) è l'affermazione che esse aggrediscono i piccoli uccelli e ne suggono il sangue, dopo averli invischiati e immobilizzati di una secrezione sericea che diventa il loro lenzuolo funebre. Tutto questo risulta, non da osservazioni sperimentali, ma da racconti di viaggiatori, che non sono molto attendibili.

Il primo a parlarne fu Giorgio Marcgrave che viaggiò nel Brasile nel 1636 al seguito del conte Giovanni Moritz inviato dagli Olandesi e proteggere le loro conquiste contro gli Spagnoli. Naturalisti contemporanei come il Piso e il Langsdorf non osservarono o negarono addirittura che la migale aggredisse gli uccelli. Il Monhe che in epoca più recente (intorno al 1862) potè allevare per qualche tempo una migale la vide nutrirsi di mosche, di altri ragni, di raganelle che le erano state offerte, e non altro; essa non toccò neppure i nidiaci di *Emberiza* che le erano stati offerti.

Con ogni probabilità, quindi, anche per la migale, come per la tarantola, la fama sanguinaria che essa gode è pura fantasia. Anche per essa non risulta che la morsicatura, nonostante il volume delle ghiandole velenifere, sia pericolosa per l'uomo.

La migale è nero-pece, con peli bruno-fuligine o rosso-volpino, e setole rosso di rame sugli articoli terminali espansi e piattamente depressi delle sue zampe. I caratteri del genere, ricco di specie, delle migale consistono negli otto occhi di quasi uguale grandezza molto raccostati, disposti in forma di X, nelle zampe robuste, con peli lunghi e fitti, il cui paio anteriore è sovente quasi altrettanto lungo come il più lungo dei posteriori, e nel maschio nei serbatoi seminali sporgenti, attortigliati in spirale, come pure nei due uncini terminali ricurvi al secondo articolo dei tarsi del paio di zampe anteriori. Il genere Mygale ed alcuni pochi altri hanno quattro sacchi polmonali, e quattro stimme alla base del ventre, solo quattro apparati filatori, di cui due piccolissimi, ed appendici mascellari protese, il cui articolo ad uncino si spiega al disotto e non all'indietro sull'articolo basale. Questo genere forma in conseguenza, in opposizione al rimanente stuolo dei ragni che hanno soltanto due sacchi polmonali, il gruppo dei Tetrapneumonidi (Tetrapneumones) del quale le Ctenize o Ragni minatori (Cteniza) sono rappresentati con poche specie in Europa, e soltanto nel Sud. Oltre i caratteri del gruppo si fanno riconoscere ai piedi affilati alla punta, ad una serie di aculei sotto le antenne mascellari, allo scudo dorsale ovale, arrotondato di dietro; gli occhi sono collocati come nelle migale.

1. *Tarantola presa di profilo;* 2. *Tarantola di fronte al nemico, in atto di difesa;* 3. *La tarantola non aggredisce se non è provocata, si può tenerla sulla mano senza pericolo;* 4. *Uova di tarantola;* 5. *Rifugio della tarantola.*

UNA GRANDE TRASMITTENTE -NAUEN-

G. MECOZZI

La stazione di Nauen, che ha festeggiato in questi giorni solennemente il trentesimo anno della sua esistenza rappresenta uno dei più grandi impianti di radiotelegrafia e di radiotelefonia di tutto il mondo. Nauen è per la Germania quello che per l'Italia sarebbe la stazione di Coltano. Il visitatore che si reca colà rimane colpito dalla quantità enorme di antenne e dalla proporzione degli impianti che caratterizzano questo potente e moderno centro di trasmissione senza filo. Due piloni dell'altezza di ben 265 metri sono visibili a grandissima distanza.

Questo colosso della radio ebbe origini modestissime trent'anni fa quando la radio faceva ancora i suoi primi passi. Le esperienze nel campo delle comunicazioni senza filo erano ancora scarse; si conosceva poco la portata delle stazioni in relazione alla loro potenza, l'effetto degli aerei dei diversi tipi non era ancora ben conosciuto ed era perciò necessario fare degli studi per avere delle basi scientifiche per i progetti delle stazioni da costruire. A questo scopo è stata ideata dalla Telefunken, allora una piccola società, la costruzione di una stazione con scopi puramente sperimentali ed è stata scelta la località di Nauen presso Berlino.

Il 9 agosto del 1906 era già sorto un piccolo fabbricato che conteneva gli impianti e un pilone dell'altezza di 100 metri per l'aereo. Con 26 uomini la nuova stazione iniziò così la sua attività, che fu coronata da un pieno successo. I primi esperimenti furono tutt'altro che incoraggianti e i tecnici si trovavano in gravi imbarazzi per il limitato raggio d'azione che era possibile ottenere con le trasmissioni. Si ricercarono gli errori, si cercò di perfezionare gli impianti e di aumentare il rendimento e ben presto è stato possibile stabilire delle comunicazioni con Pietrogrado alla distanza di 1400 chilometri e successivamente la distanza è stata aumentata fino a 3500 chilometri. In seguito alle innovazioni tecniche che seguirono e al perfezionamento nella costruzione delle antenne, all'introduzione della trasmissione meccanica la stazione prese ben presto uno sviluppo che all'inizio non era nemmeno possibile prevedere. Allo scoppio della guerra mondiale nel 1914 sorgevano a Nauen due grandi stazioni della potenza di 100 kw ognuna; le stazioni della Telefunken costruite in America e nelle colonie come le stazioni installate a bordo dei transatlantici resero possibili le comunicazioni con l'estero durante tutta la guerra. Nel 1917 si riescì a stabilire un servizio regolare di notizie con le Indie Olandesi alla distanza di 11 000 chilometri, con la Cina a 10 000 chilometri e con Buenos Ayres a 12 000 chilometri, finchè nel 1918 si riescì a comunicare con la Nuova Zelanda alla parte opposta del globo terrestre.

Dopo la guerra tutte le trasmissioni senza filo subirono una evoluzione completa con l'impiego delle valvole termoioniche per la trasmissione; con ciò era reso possibile l'impiego di onde più corte per le comunicazioni marittime e si potè iniziare il servizio di radiotelefonia anche oltre l'Oceano. Dalle mani della Telefunken la stazione passò in quell'epoca ad una società, la Transradio che provvedeva alle comunicazioni telegrafiche oltre oceano. Nel 1932 la stazione è stata rilevata dalla Direzione Generale delle Poste e Telegrafi.

La stazione di Nauen è ora la più potente stazione d'Europa. Le trasmissioni radiotelegrafiche sono effettuate a macchina con una potenza di 400 kw. su onda lunga. Dall'anno scorso sono in funzione delle nuove trasmittenti da 50 kw. su onda corta. In tutto funzionano attualmente a Nauen due trasmittenti telegrafiche sulle onde di 13 000 e rispettivamente di 18 000 metri. Per queste trasmissioni sono impiegate tre grandi antenne. Per le comunicazioni su onde da 15 a 70 metri sono impiegate 15 stazioni con un totale di 37 antenne direttive; fra queste 15 sono anche le nuove stazioni da 50 kw. che hanno dato ottima prova ed hanno aumentato notevolmente le possibilità del centro di Nauen.

Con questi mezzi sono mantenute in funzione 15 linee radiotelegrafiche a scintilla; 8 collegamenti radiotelefonici e tre linee per la trasmissione delle immagini. La Direzione delle Poste e telegrafi ha stabilito con questo centro delle comunicazioni con tutto il mondo. Le comunicazioni radiotelefoniche più distanti sono di 12 000 chilometri e precisamente fra Buenos Aires e Berlino; a mezzo di due linee è così possibile avere dei colloqui perfettamente chiari con l'altro emisfero. Le città con le quali si può avere il collegamento telefonico sono oltre a Buenos Aires, Rio de Janeiro, Bagkog, Macaray, Cairo, Manilla e Nagoya. Esiste inoltre un servizio regolare per la trasmissione delle immagini fra New York, Buenos Aires, Bagkog da una parte e Berlino dall'altra.

Nel marzo scorso è stato iniziato il regolare servizio radiotelefonico con Tokio. La trasmissione avviene su onde corte colla trasmittente da 50 kw. e con onde a fascio. La lunghezza d'onda impiegata per queste trasmissioni è di 20 metri al mattino; durante la giornata la lunghezza d'onda viene aumentata perchè l'esperienza ha dimostrato che così la ricezione riesce più chiara. Il passaggio da una lunghezza d'onda all'altra avviene mediante un commutatore colla massima celerità perchè la trasmittente è pilotata da un cristallo di quarzo. Le trasmissioni dal Giappone sono ricevute dalla stazione di Beelitz e le oscillazioni di modulazione sono poi inviate mediante cavo agli uffici telefonici. Gli apparecchi hanno un dispositivo di compensazione per le evanescenze. Con queste comunicazioni si copre ora la distanza di ben 9000 chilometri.

Il centro di Nauen trasmette anche regolarmente il segnale orario per la navigazione e precisamente alle ore 13 e alle 1 di notte. Per la società Transocean che provvede al servizio di stampa sono costantemente a disposizione due stazioni di trasmissione dalle quali partono giornalmente 10 000 parole in lingua tedesca, francese, inglese e spagnola. Tale servizio di notizie e di informazioni è destinato principalmente per le navi tedesche che si trovano in viaggio.

Un'occhiata alle fotografie qui riprodotte può dare un'idea delle proporzioni di questi impianti. Una fotografia riproduce una bobina le cui dimensioni sono un po' insolite. Il cavo di cui sono formate le spire ha le dimensioni e l'aspetto di un grosso tubo di gomma. Questo cavo è un conduttore Litz per avvolgimenti ad alta frequenza, ma ha un diametro al quale non siamo abituati. L'avvolgimento ha delle prese per le derivazioni, come si usavano fare una volta dai dilettanti sulle bobine di ricezione. Anche i collegamenti fra le parti hanno l'aspetto di grossi tubi come si usano comunemente per le installazioni di acqua e gas.

Un altro particolare che è caratteristico delle proporzioni di questi apparecchi è costituito dalla polarizzazione delle griglie delle valvole di trasmissione. Sullo strumento di misura che è inserito costantemente per il controllo, si può leggere una tensione di 400 volta. È questa una tensione che noi siamo abituati appena ad applicare alle placche delle valvole; la tensione anodica cui corrisponde questa polarizzazione di griglia è di 10 000 volta. Come si vede tutto ha delle proporzioni enormi e corrisponde alla grandissima potenza che è applicata alle antenne di trasmissione.

Figure, in alto da sinistra a destra:

La primitiva stazione di Nauen col nuovo pilone di 100 metri d'altezza. - Due delle grandi antenne Telefunken per la trasmissione delle onde a fascio della stazione di Nauen per onde corte. L'enorme induttanza della stazione di trasmissione di Nauen per le onde lunghe.

In mezzo:

Impianto della stazione di Nauen per la trasmissione delle onde corte colla potenza di 50 kw. - Così iniziò Nauen la sua attività nell'anno 1906: la stazione sperimentale Telefunken.

In basso:

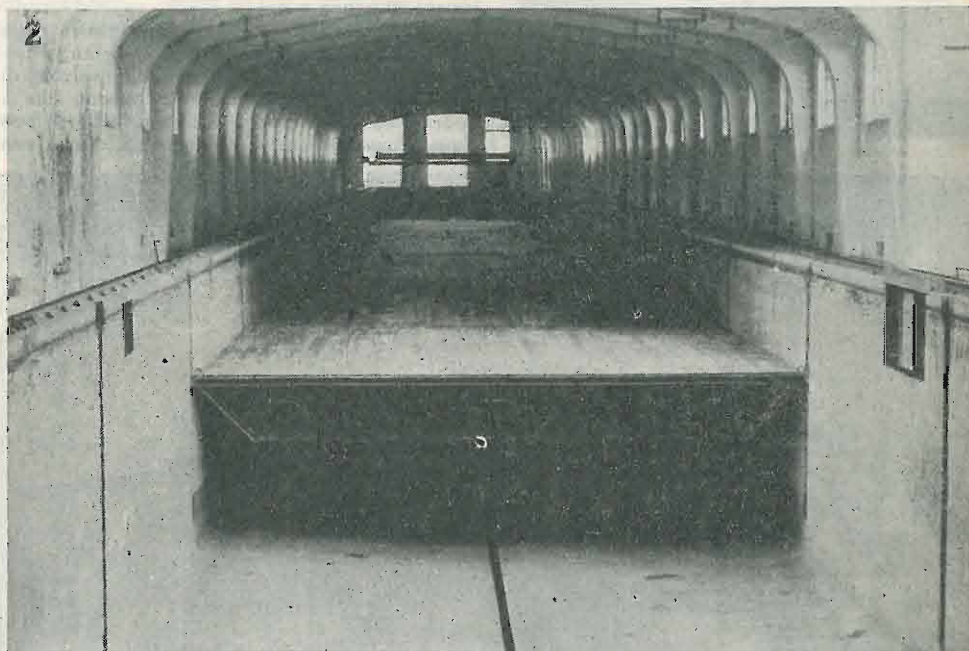
360 bottiglie di Leyda per la produzione delle scintille nella trasmissione di telegrafia ad onde smorzate. - Interno della sala di trasmissione della stazione di Nauen colla parte ad alta frequenza della trasmittente automatica ad onde lunghe.

COME NASCE UN TRANSATLANTICO

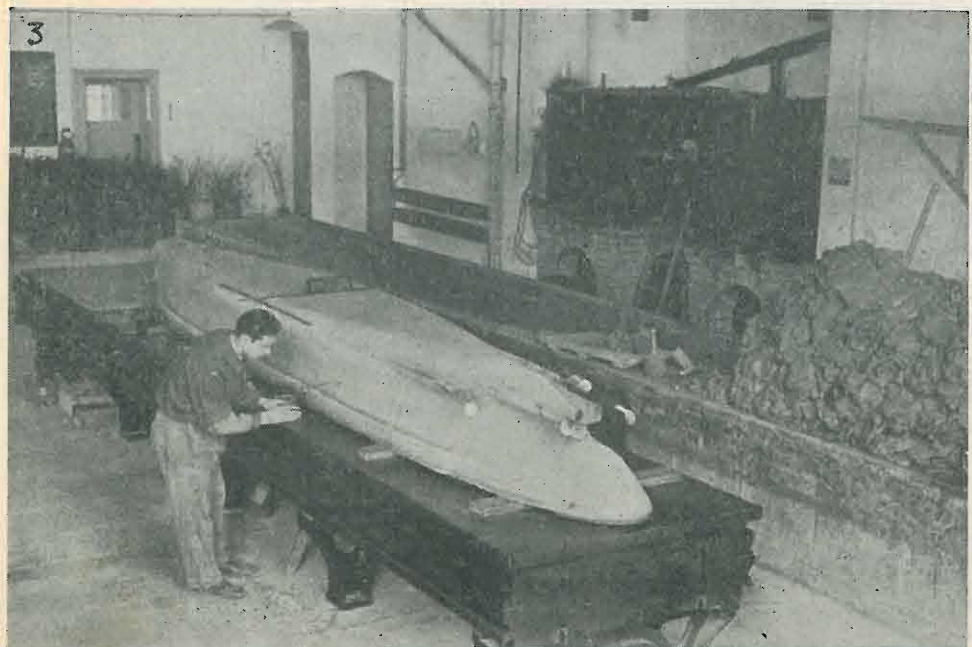
O. FERRARI

Quando il costruttore navale si accinge alla costruzione di un piroscafo che rappresenta il valore di parecchi milioni, egli traccia i piani sulla base dei calcoli fatti; li rivede poi e li migliora, cercando di diminuire i pericoli cui è esposta la nave sul mare, di togliere i difetti e di aumentare la velocità. La questione della stabilità e della velocità è la parte più importante per i grandi transatlantici ed è perciò oggetto di particolari studi e di esperienze. Una volta elaborato il progetto della nave si tratta di stabilire se il risultato pratico potrà essere quello che il costruttore si attende o se non sia necessario rivedere certi dettagli o di modificare la linea. Tutto ciò è possibile soltanto sulla base di prove pratiche. Ma se si aspettasse di aver costruito lo scafo per constatare la bontà e la rispondenza del progetto si correrebbe il rischio di insuccessi che date le proporzioni causerebbero delle spese di milioni. Per questa ragione si ricorre alla prova mediante modelli. Si realizza la nave nelle stesse proporzioni con le stesse linee ma di dimensioni molto ridotte. Questo modello si fa di solito in paraffina e in legno. Sulla base di questo primo modello viene poi fatto il tracciamento, che serve poi per la costruzione del modello definitivo in legno. L'elica viene fusa e fresata con la massima precisione secondo il progetto originale opportunamente ridotto e adattato.

Il modello pronto viene poi munito di timone e di propulsore. Vi si montano gli strumenti di misura e di registrazione. Le dimensioni di uno di questi modelli varia dai tre ai quattro metri. Il bacino di prova del modello ha una lunghezza di circa 200 metri, una larghezza di 10 metri e una profondità di 5 metri. La profondità del bacino può essere variata facendo alzare od abbassare mediante un ingegnoso dispositivo il fondo.

Un carro dinamometrico sul quale sono installati tutti gli apparecchi di controllo accoglie i tecnici. Sul posto di guida un meccanico regola il moto del carro e la sua velocità. Il carro

fa procedere il modello a tutta velocità lungo il bacino. Gli apparecchi registrano la resistenza dell'acqua e l'efficienza dei propulsori. I risultati vengono poi controllati e esaminati e sulla loro base si procede poi alla revisione dei piani e al loro emendamento.

Questi controlli e queste prove vengono fatte in speciali stabilimenti sperimentali di costruzione navale di cui il più importante ha la sua sede a Vienna. Esso è diretto dall'Ing. Federico Gebers al quale si rivolgono i costruttori di tutto il mondo per il parere. Ciò è tanto più comprensibile in quanto che con la fine della guerra mondiale l'Austria è stata privata della sua flotta, per la quale era stato fondato questo stabilimento; essa cerca perciò di mettersi a disposizione dei costruttori navali delle altre nazioni per poter continuare la sua attività.

L'ing. Gebers ha inventato anche un dinamometro speciale per il controllo delle eliche, e questo dispositivo ha la massima importanza per la costruzione navale inquantochè con esso vengono eliminate tutte le incertezze e tutti gli errori nella costruzione delle eliche per quanto riguarda le proporzioni e il passo. È questa infatti la parte più delicata del dispositivo di propulsione della nave e quello che è difficile determinare esattamente con un previo calcolo.

Anche i transatlantici italiani sono stati costruiti sulla base dei dati che risultarono dalle esperienze fatte nel bacino di prova con il modello di piccole dimensioni. Dopo apportate le modifiche e le correzioni si procede con la massima sicurezza alla costruzione i cui risultati si possono così determinare con una certa precisione che altrimenti mancherebbe.

In Italia è stata recentemente costruita una grande vasca nazionale per gli studi, le prove e gli esperimenti dei modelli navali. Lo stesso principio è stato poi applicato anche allo studio delle carrozzerie aerodinamiche delle vetture ferroviarie ed automobilistiche: i modelli completamente immersi nell'acqua sono stati trascinati a diverse velocità per determinare i valori della resistenza alle varie condizioni. I dati ricavati alla vasca vengono poi tradotti per legge di similitudine, a mezzo di formole e relazioni matematiche già stabilite nei corrisondenti valori per la resistenza all'ara.

1. *Modello del transatlantico italiano «Conte di Savoia» durante le prove.*

2. *Bacino di prova dell'Istituto di Vienna. Esso ha una lunghezza di 180 metri, una larghezza di 10 metri e una profondità di 5 metri che può essere modificata alzando od abbassando il fondo.*

3. *Modello di paraffina sul quale vengono tracciate le diverse misure.*

ALTOPARLANTI

R. MILANI

Di solito la qualità di un apparecchio viene giudicata sulla base di ciò che si sente coll'altoparlante. Molte volte la buona o la cattiva qualità di riproduzione vengono attribuite all'altoparlante, mentre in realtà il merito spetta all'apparecchio. Molte volte un apparecchio deficente che da delle distorsioni riproduce meglio con un altoparlante di qualità scadente che non con uno di buona qualità. Così succede ad esempio quando l'apparecchio da delle distorsioni nelle note basse, ma l'altoparlante o non le riproduce affatto o le riproduce con fortissima attenuazione.

La qualità di riproduzione che si ottiene col moderno altoparlante dinamico è caratterizzata dalla robustezza del tono e dalla presenza di tutte le frequenze più basse della gamma musicale. Molte volte invece è deficiente la riproduzione delle note più alte. Comunque il netto miglioramento che si è riusciti ad ottenere negli ultimi anni per quanto riguarda la qualità di riproduzione è dovuto indubbiamente alla migliorata qualità degli altoparlanti.

Il primo tipo di altoparlante che si impiegava una volta coi radioricevitori era quello elettromagnetico. Il principio è noto, ed è simile a quello della cuffia. Fra le espansioni polari di un magnete permanente è posta un ancoretta; sui poli del magnete sono infilate due bobine che sono collegate al circuito di uscita del ricevitore. Ogni variazione di corrente in queste bobine produce una variazione del flusso magnetico e quindi un movimento dell'ancoretta la quale è collegata a mezzo di una levetta al vertice di un cono; nel tipo a tromba si ha in luogo dell'ancoretta un diaframma di ferro. Questi altoparlanti sono caretterizzati dalla forte attenuazione delle note basse e presentano lo svantaggio di saturarsi quando la corrente oscillatoria raggiunge un certo limite.

Di questo tipo di altoparlanti sono stati in uso per parecchi anni le forme più svariate e vi sono stati apportati notevoli perfezionamenti tecnici; finchè esso cedette completamente il posto al tipo elettrodinamico, che oltre a dare una riproduzione molto migliore viene ora prodotto ad un costo molto inferiore a quello dell'elettromagnetico.

La costruzione dell'altoparlante dinamico è abbastanza semplice e facilmente comprensibile; pure per ottenere un buon funzionamento è necessario che la costruzione sia molto accurata, e soltanto applicando una serie di piccoli accorgimenti che sono il risultato di esperienze e di studi è possibile pervenire ad un prodotto soddisfacente. L'altoparlante consiste di un cono di cartone speciale al vertice del quale è fissato un piccolo cilindro di cartone; su questo sono avvolte alcune spire di filo. Il cono va poi fissato su un supporto metallico in modo che esso possa vibrare liberamente in senso dell'asse.

La corrente oscillatoria che esce dal ricevitore viene applicata a mezzo di un trasformatore ai capi della bobinetta del cono. Per ottenere il movimento del cono è necessario che la bobina sia immersa in un forte campo magnetico il quale di solito viene prodotto da un dispositivo elettromagnetico composto di un nucleo di ferro di forma circolare sul quale è avvolta la bobina di eccitazione. La forma di questa parte dell'altoparlante è visibile dalla fig. 4. La bobina fissata sul cono o bobina mobile si sposterà lungo il suo asse seguendo gli impulsi della corrente. Il campo magnetico prodotto dall'elettromagnete deve essere omogeneo in tutti i punti e la bobina mobile deve essere leggera e con minimo di inerzia. L'effetto magnetico prodotto dalla corrente nella bobina mobile dipende dalla sua intensità. Per queste ragioni si impiega un avvolgimento di poche spire soltanto, mentre un avvolgimento di molte spire produrrebbe una maggiore differenza di potenziale ma una corrente di minore intensità. È quindi necessario impiegare un trasformatore all'uscita dell'apparecchio a mezzo del quale la tensione viene ridotta e invece aumentata la corrente. Questo trasformatore ha perciò rapporto discendente; il suo secondario ha soltanto poche spire di filo di notevole spessore.

La bobina mobile si sposta come uno stantuffo nell'intraferro della bobina di eccitazione. Quest'ultima abbisogna di un'energia di circa 6 watt per produrre il campo magnetico dell'intensità necessaria. È quindi necessaria una sorgente di energia per l'eccitazione dell'altoparlante. Nei ricevitori moderni si utilizza la stessa corrente anodica facendola passare attraverso la bobina di eccitazione la quale tiene così le veci dell'impedenza di filtro. La caduta di tensione è di solito di 100 volta; si rende necessario allora una corrente di circa 60 mA. per ottenere i 6 watt.

Per quanto riguarda la riproduzione l'altoparlante dinamico ha il grande vantaggio di non essere soggetto a facile saturazione e di poter perciò riprodurre qualsiasi ampiezza di oscillazione.

STRADE IMPERIALI

CARPE

Molti dei nostri lettori si saranno spesse volte posta la domanda come sia nata la strada e come sia venuta man mano trasformandosi sino a presentarsi, come la vediamo oggi, coi suoi perfetti rettifiili, con le sue curve rigorosamente calcolate, con la sua superficie ricoperta di uno strato protettore che la rende atta al traffico veloce, ben alberata e curata in ogni particolare.

Guidato dal suo istinto, l'uomo primitivo sentì impellente la necessità di allontanarsi dal proprio nucleo, di vagare per procurarsi gli elementi necessari alla propria esistenza, di migrare per cercare in altre contrade più favorevoli condizioni di vita, di muoversi, spinto dalla sua stessa natura, che crea il bisogno di conoscere e di indagare. Sorse così, molto semplicemente la strada, non già la strada com'è intesa oggi, ampia e ben levigata, ma una semplice traccia ricavata tra la fitta vegetazione o attraverso la distesa dei piani o lungo l'erta ripida del monte; è nel percorso di questi vaghi e capricciosi sentieri che i nostri più antichi antenati stabilirono le loro prime comunicazioni, iniziarono e praticarono gli scambi commerciali e andarono alla conquista della terra; ed è lungo di essi che si stabilì l'unione di masse enormi di uomini, che dovevano più tardi costituire i popoli.

Per quanto i primi elementi sicuri per stabilire l'evoluzione della strada risalgano solo all'epoca greca e a quella romana, rimane ormai assodato che nel periodo pre-romano e pre-ellenico le comunicazioni terrestri fra i diversi nuclei abitati erano stabilite attraverso una rete di camminamenti tracciati nel suolo dall'incessante passaggio di uomini e di animali, vie che molto brevemente erano denominate « piste » e che rappresentano lo stato embrionale della strada moderna.

Un concetto del modo come si sian venute creando e trasformando queste primitive vie di comunicazione si può avere pensando ai nostri sentieri, che solcano in ogni senso la pianura e la montagna e che rappresentano le utilissime propaggini del nostro complesso sistema stradale, i vasi sanguigni, che portano la vita in ogni più remoto angolo della terra.

Il concetto di strada a fondo artificiale, ossia costruita a bello studio e con determinate regole, pare non fosse del tutto sconosciuto ai più antichi popoli, che si limitavano a crearle nei dintorni della zona abitata, come starebbero a testimoniare alcuni interessantissimi avanzi e come può dedursi dagli stessi storici romani; ma la vera via di comunicazione, come spontanea manifestazione di relazioni fra genti più o meno lontane, era la pista, sorta per particolari condizioni o necessità, senza che nessuno ne avesse studiato lo sviluppo o il tracciato.

Indecisa e vagante nella pianura, meno capricciosa in montagna, dove gli ostacoli naturali determinavano percorsi obbligati, a volte ben marcata e incassata nel terreno, altre tenue e quasi invisibile a un occhio non ben addestrato, permetteva un traffico lento e difficile, costituito solo di uomini e di animali da soma.

Queste piste erano sprovviste di qualsiasi opera d'arte, ciò che obbligava spesso a cambiare itinerario per improvvisi franamenti, allagamenti, o per eccessivo logorìo della sua sede; i fiumi venivano attraversati a guadi o con mezzi del tutto primitivi, e gli ostacoli naturali aggirati compiendo dei percorsi lunghissimi; il fondo era di terra naturale, il che provocava con la pioggia, la formazione di vasti pantani e sotto il sole di densi strati di finissima polvere. Pur tuttavia è su queste primitive vie che si sono spostate nell'antichità masse enormi di uomini, alla conquista della terra; è su di esse che si sono svolti i traffici commerciali, che si sono sviluppati i vincoli di fratellanza fra le genti. Col progredire della civiltà e con l'introduzione di nuovi mezzi di trasporto, la pista viene allargata, viene fornita di opere che la mantengano atta al traffico, viene provvista di ponti più resistenti; segue un tracciato meno capriccioso, tale da consentire il traffico anche ai rudimentali veicoli; viene in breve trasformandosi in una mulattiera e carreggiabile a fondo naturale; secondo Strabone furono gli Etruschi, i Cartaginesi e gli Egiziani a compiere la trasformazione dei sentieri in strade: a gradi le piste furono fornite di canali laterali, le pendenze vennero addolcite, furono resi facili i passaggi in zone paludose, furono costruite le prime opere d'arte (viadotti, rilevati, ecc.).

Tutti i popoli hanno costruito in tutti i tempi strade di questo genere, ma le notizie frammentarie e vaghe lasciateci dai più antichi scrittori su questo argomento impediscono di formarci su di esse un concetto chiaro.

Notizie più sicure si hanno sulle strade greche, che rappresentano un notevole progresso sulle primordiali piste. La rete stradale greca non era molto estesa, limitandosi ad alcune arterie a carattere commerciale-strategico nell'Attica, nella Laconia e nella Macedonia, e ad alcune vie sacre destinate a rendere agevoli i pellegrinaggi ai più famosi templi: queste strade carrozzabili erano provviste di manufatti e, nei terreni cedevoli, erano rafforzate da massicciate in ghiaia o lastroni, mentre nella roccia erano solcate da scanalature, che, sembra, dovessero servire di guida ai veicoli. Ma nel complesso le strade dell'antica Grecia erano in gran parte destinate al someggio e quindi del tipo pista.

A differenza dei Greci che non ebbero per le comunicazioni fra centro e centro grandi cure, i Romani attribuirono ad esse somma importanza e ne fecero strumento del loro dominio, collegando non solo le più remote regioni di Europa ma anche quelle del mondo allora noto.

La rete delle strade al tempo dell'Impero era vastissima: per quanto i calcoli sieno difficili e contraddizioni esistano fra i dati forniti dai diversi storici, si può calcolare che si estendesse per 140 000 km. certi asseriscono fosse di 300 000 altri di 80 000 km.), con una densità uguale a quella dell'attuale rete ferroviaria europea. La più antica di queste strade è la via Appia, la « regina viarum », che congiungeva Roma con Capua, e successivamente con Brindisi, costruita nel 312 a. C. Seguirono, con l'andar dei secoli, la Flaminia, l'Aurelia, la Cassia, e tutte le altre dirette a collegare Roma con i più lontani centri della penisola italiana, tutte eseguite ai tempi della repubblica.

Nel periodo dell'Impero, il sistema stradale italiano ben poche modifiche subì, mentre venne creandosi quella grandiosa rete di comunicazioni, che doveva permettere di raggiungere da Roma ogni più remoto sito del più grande Impero del mondo. Uno sguardo alla cartina qui annessa dà un'idea di quel che Roma sotto l'Impero ha saputo creare, di quell'azione di civilizzazione che si è manifestata attraverso le sue opere, le sue leggi, i suoi commerci, la sua cultura, e che si è diffusa in regioni, che troppo facilmente dimenticano i vantaggi tratti dalla civiltà di Roma. Dalla capitale dell'Impero si poteva giungere per via di terra alle Colonne d'Ercole (Stretto di Gibilterra), alla Gallia, alla Belgica sino alle foci del Reno, alla Dacia e alla Tracia sino a Bisanzio; nell'Asia le strade si estesero sino alla Cappadocia (Sebastopoli), lambendo la Mesopotamia e giungendo sino al Nilo; nell'Africa settentrionale dal Nilo sino all'Atlantico correva una meravigliosa strada, che oggi si sta ricostruendo, auspice il Governo Fascista, nella zona costiera della nostra Libia; ad essa veniva collegata la rete stradale della Numidia e della Mauretania; in Europa, al di là della Manica, la rete stradale della Gallia continuava nella Britannia, fino ai monti della Caledonia (Scozia), estremo limite settentrionale dell'Impero Romano.

Le strade romane avevano una larghezza variabilissima: quelle militari con la parte centrale « agger » larga 4,80 circa, lastricata, selciata o inghiaiata, destinata al traffico di carri o quadrupedi, e fiancheggiata da marciapiedi (« margines »); le strade campestri di minore importanza con una larghezza di m. 2,40 circa, gli « actus » con 1,20 di larghezza, gli « itinera », i « semitae » e i « calles » che raggiungevano appena i 50 cm. di larghezza. La costruzione solida e scrupolosa della strada in tutti i suoi elementi, permetteva di eliminare il continuo lavoro di manutenzione difficilissimo per quei tempi, data l'estensione della rete, ed evitava qualsiasi interruzione di quel traffico che doveva far giungere la voce e il volere dell'Urbe sino agli estremi limiti dell'Impero. La struttura della strada era formata da diversi strati di pietre di dimensioni decrescenti dal basso verso l'alto (denominati « statumen », « ruderatio », « nucleus », « summa crusta ») ed aveva uno spessore variante da un metro fino a 1,5, ed in certi particolari casi fino a tre metri; la parte superiore — « summa crusta » — poteva essere formata da lastricato (silice stratae) o da inghiaiate (glarea stratae); i singoli elementi di pietra erano collegati fra loro con malta di calce.

Se si pensa ai mezzi primitivi di cui si doveva fare uso e alle meravigliose opere d'arte compiute per superare ostacoli naturali, si rimane profondamente ammirati: ponti altissimi ad arco (della luce fino a 38 metri), di cui taluni esistenti tuttora in ottime condizioni, viadotti, trincee, gallerie, muri di sostegno, stanno a dimostrare a qual punto di abilità tecnica fossero giunti i Romani, e quale illuminata visione dell'importanza che assume la strada nella vita di un popolo essi avessero.

Ma non solo nella costruzione si vede l'impronta di un'alta genialità, ma anche nell'organizzazione di tutti i servizi inerenti alla strada: dalle pietre miliari, che, partendo da Roma, dovevano indicare la lunghezza del tronco stradale, alla organizzazione dei lavori di manutenzione affidati ai possessori di terre confinanti con essa, dalla creazione degli itinerari (sotto forma di carte stradali o più spesso di elenchi di località disposte lungo una strada) alle disposizioni legali per l'utenza, che fissavano il carico e le dimensioni dei veicoli e regolavano la circolazione, all'istituzione di un servizio postale lungo di esse, servizio che rappresenta un vero capolavoro di organizzazione.

Noi oggi percorrendo in rapida corsa le nostre belle strade, unicamente trascinati dalla passione della velocità, talvolta dovremmo fermarci e pensare quale somma di fatiche e di sacrifici sia costata la costruzione di esse, e inchinarci reverenti davanti a qualche modesto rudere testimonio di una potenza che si rinnovella.

E ancor oggi, a distanza di quattordici secoli, il legionario romano, deposta l'arma, impugna la vanga per tracciare le vie della civiltà nel nuovo Impero, con ben più potenti mezzi e con visioni ben più precise della tecnica stradale, ma colla stessa fede, con lo stesso coraggio, con lo stesso entusiasmo, che portò Roma al dominio di tutto il mondo.

IDEE - CONSIGLI - INVENZIONI

UN'ESCURSIONE PER GLI ANTICHI BREVETTI

In queste colonne abbiamo illustrato le recenti piccole invenzioni pratiche.

Ma è tutto nuovo ciò che vien brevettato oggi?

Molte cose riapparono a distanza di tempo, e vengono lanciate come una novità anche con successo. Potrebbero esistere quindi negli archivi dei brevetti, molte invenzioni dimenticate che potrebbero essere riesumate e rilanciate.

Dopo esserci formulati questa domanda abbiamo voluto verificare se il ragionamento reggeva.

Gli archivi dei diversi Stati del mondo classificano diecine di milioni di brevetti, e per limitare il campo abbiamo innanzitutto scelto una classe di articoli che per la loro natura non è destinata ad un progresso incessante.

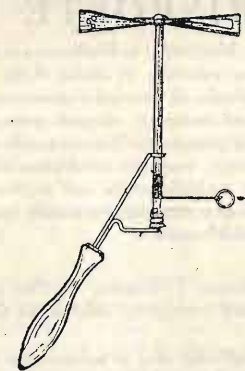
La classe scelta è stata quella dei giocattoli, fra le migliaia e migliaia di brevetti oggi scaduti, ne segnaleremo diversi ai lettori, che a nostro modo di vedere potrebbero essere utilmente costruiti e lanciati.

L'Italia è ancora fortemente importatrice di giocattoli, e quelli che illustriamo per la loro semplicità possono essere facilmente costruiti dalla nostra industria.

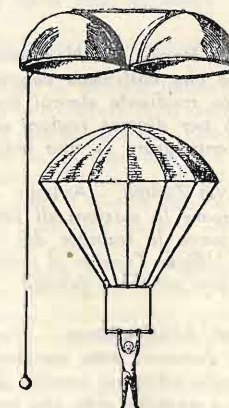
Si tratta, come si è detto, di brevetti ormai scaduti, la cui costruzione è libera a chiunque.

Elica volante.

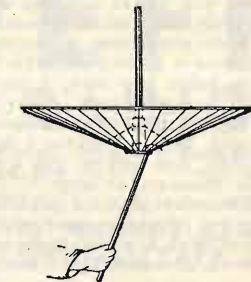
Una impugnatura con due supporti in filo di ferro costituisce il supporto dell'albero dell'elica. Intorno all'alberello viene avvolto una cordi-

cella che strappata violentemente comunica una rapida rotazione all'albero dell'elica sicchè questa parte in un con l'albero e raggiunge una notevole altezza.

Palla contenente un paracadute.

La palla è costituita da due emisferi provvisti di cerniera che tendono ad aprirsi per effetto della molla. Nella cavità della sfera vien si-

stemato un piccolo paracadute con un omino. La sfera vien tenuta chiusa avvolgendo un paio di volte la cordicella entro una guida che occupa una metà del quadrante della sfera.

Il gioco consiste nel lanciare in alto il più possibile la palla, la quale giunta ad una certa altezza si svincola dal lacciolo, per effetto della rotazione che assume la palla stessa, si apre e lascia cadere lentamente l'omino col paracadute.

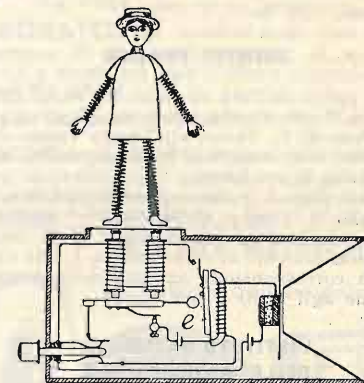
Omrbello da giocoliere.

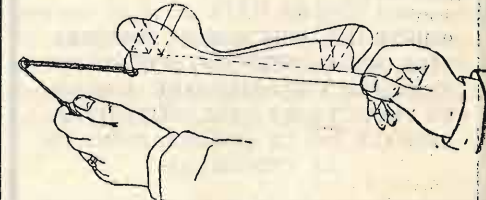
Per eseguire i più mirabolanti esercizi con gli ombrelli cinesi basta sistemare alla periferia un cerchio rigido di filo di ferro o di filo di piombo.

Per effetto della forza centrifuga notevole che si sviluppa l'ombrello si mantiene in equilibrio nelle più disparate posizioni.

Danzatore.

Questo giochetto inventato sin dal 1912 è stato di recente nuovamente... riinventato, ed ha avuto un largo successo fra i possessori di apparecchi radiofonici.

Si tratta di una figurina danzante automaticamente ed in maniera ritmica con le onde sonore trasmesse dall'aria. L'apparecchio è costituito da un microfono in cui è inserito un soccorritore in guisa che quando l'energia decresce l'àn-

coretta del soccorritore rilascandosi chiude il circuito di un magnete provvisto di un interruttore vibrante come un campanello elettrico. Di fronte a due delle espansioni polari si trova una piastrina di ferro la quale vibrando fa danzare la figurina.

Apparecchio per lanciare un aeroplano.

Trattasi come si vede di un semplice modello di aeroplano la cui costa inferiore è di legno o di metallo leggero mentre le ali sono di cartone.

Il lancio viene a mezzo di una catapulta costituita da un semplice elastico di gomma (1).

(1) Nel N. 12 abbiamo pubblicato un giccattolo analogo, tratto da un brevetto Belga del novembre 1935. Quello qui pubblicato è tratto da un brevetto inglese del 1910! *Nihil novi sub sole!*

INVENZIONI DA FARE

RILEGATURE PER LIBRI.

Non esiste ancora una macchina semplice e pratica che permetta una rapida cucitura dei fascicoli da rilegarsi in uno con la sistemazione dei nastri che assicurano i fascicoli ai cartoni della copertina.

TRADUTTORE AUTOMATICO.

Sulle navi o nei grandi alberghi internazionali troverebbe efficacemente posto una macchina a tastiera comprendente un numero ristretto e giudiziosamente scelto di vocaboli in una determinata lingua, sicchè battendo un tasto la parola verrebbe scritta in un altro idioma ad esempio inglese.

In tal maniera due persone che non conoscono per nulla la reciproca lingua potrebbero, se non conversare, scambiare qualche idea fra di loro.

MULTICOPISTA.

Gli apparecchi detti policopisti, mimeografi, ecc., rendono dei notevoli servigi e sono pertanto diffusissimi specialmente nelle amministrazioni statali, nei municipi, ecc. per la preparazione di circolari. Ma le copie che si ottengono oltre ad esse e in numero abbastanza limitato, non sono per nulla belle. Il *cliché* si altera rapidamente onde i tratti vengono ingranditi e alterati.

RISPOSTE

MALINVERNI VITTORIO. - Novara. — *Ella desidera sapere se esistono in Italia delle istituzioni che sono in grado di fornire i documenti bibliografici dei vari tentativi rimasti senza successo per qualsiasi argomento. Ora non solo non esiste alcuna istituzione, ma non crediamo che esistano neppure delle pubblicazioni sull'argomento, perchè i tentativi che rimangono sterili non formano oggetto di pubblicazione.*

MASINI EDOARDO. - Trieste. — *Per apparecchi di chimica può rivolgersi alla ditta Carlo Erba di Milano.*

Le reti metalliche che si adoperano al di sotto delle storte non sono vincolate alle dimensioni delle storte stesse, bensì alle dimensioni della fiamma. Esse debbono avere una superficie sufficientemente estesa affinchè la fiamma non possa uscire dai lati della rete.

Qualunque sorgente calorifica è adatta per riscaldare le storte, e le reti hanno il compito di arrestare la fiamma (la quale non può attraversare la rete) evitando così disuniformi riscaldamenti della storta il che porterebbe la rottura della stessa.

LIVIO PANNI. - Parma. — *Non esiste in Italia alcuna impresa che costruisca casette economiche in cemento mediante stampi così come in America e ciò per diverse ragioni che sarebbe troppo lungo enumerare in una breve risposta.*

Aviere OTTAVIO ZENONI. - Aviano. — *Il dispositivo per indicare le stazioni di fermata delle tramvie interessava le tramvie del Comune di Milano al cui Ufficio Tecnico il richiedente potrà rivolgersi per ulteriori dettagli.*

Geom. BRUNO ALESSANDRONI. - Roma. — *Per quanto la sua domanda non sia chiara, riteniamo che ella voglia offrire in vendita il suo nuovo tipo di chiodo a qualche ditta che possa interessarsi. In questo caso la via più spiccia è quella di inviare a tutte le fabbriche di articoli analoghi un campione del suo chiodo che se comporta effettivi vantaggi, sarà certamente preso in considerazione.*

CONCORSO A PREMIO

Il nostro inesauribile inventore questa volta ci presenta una... colomba. Che sia un giocattolo è evidente, ma per il funzionamento ci rivolgiamo come al solito ai lettori.

La soluzione del Concorso va inviata prima del 15 settembre p. v., alla *Radio e Scienza per Tutti*, Sezione Concorso, via Pasquirolo, 14, Milano.

Il premio consiste in due volumi a scelta fra i «Manuali Tecnini Sonzogno» che sarà sorteggiato fra i solutori. L'esito del Concorso coi nomi dei solutori sarà pubblicato nel numero del 1° ottobre p. v.

Solutori del Concorso N. 14

Hanno inviata soluzione esatta i signori:

Brambilla Giovanni, *Milano;* Larghi Carlo, *Cantello;* Enrico Cremonesi, *Milano;* Alberto Passini, *Genova;* Cecchini Renato, *Terni;* Boggiano Giuseppe, *Arenzano;* Nicola Capezzone, *Roma;* Roberto Pattera, *Parma;* Mario Traverso, *Genova;* Vittore Amaldi, *Bologna;* Prof. Lista Vittorio, *Marcianise;* Lazzero Antonio, *Acqui;* Ranzi Filippo, *Roma;* Trovaglia Angelo, *Genova;* Puliti Carlo, *Firenze,* Otello Severino, *Scarmagno;* Francesco Renzi, *Perugia.*

La sorte ha favorito il signor ALBERTO PASSINI, via Marassi, 6, *Genova.*

Solutori del Concorso N. 15

Hanno inviato soluzioni esatte i signori:

Cava Arturo, *Modena;* Benevenuta Delfino, *Torino;* Terenzio Cesare, *Gorizia;* Rossi Angelo, *Bergamo;* Paolo Ghiglia, *Garessio per Grappa;* Mario Orlandi, *Bergamo Alta;* Masasso Pietro, *Torino;* Ing. La Morgia, *Milano;* Vivetta Garzuoli, *Pisa;* Luigi Valsecchi, *Milano;* Mario Traverso, *Genova;* Geom. Bruno Alessandroni, *Roma;* Attilio Garampazzi, *Bornate Sesia;* Romano Nascimbene, *Feltre;* Ferro Antonio, *Genova Sampierdarena;* Fornasari Walter, *Modena;* Enrico Cremonesi, *Milano;* Pallari Raffaello, *Trieste;* Ugo Muselli, *Udine;* G. Boggiano, *Arenzano;* Oliverio Luigi, *S. Giovanni in Fiore;* Nicola Capezzone, *Roma;* Antonio Tropeano, *Napoli;* Carletto Larghi, *Cantello;* Ferrari Carlo, *Torino;* Matteo Olivero, *Sommariva Bosco;* Alessandro Croce, *Cuggiono;* Garibbo Giulio, *Alessandria;* Ferraresi Pietro, *Rovigo;* Guido Barale, *Torino;* Marini Edoardo, *Trieste;* Carini Domenico, *Napoli;* Lazzero Antonio, *Acqui;* Vittorio Lista, *Marcianise;* Geom. Federico Clementoni, *Rimini;* Giovanni Brambilla, *Milano;* Edoardo Buschi, *Genova;* Grossi Lucio, *Cremona;* Rigamonti Archimede, *Littoria;* Ferrieri Giovanni, *Ancona;* Albertino Zinant, *Udine;* Antorio Chebat, *Trieste;* Pilate Oreste, *Imperia;* Lin Sergio, *Trieste;* Graneri Flavio, *Imperia Oneglia;* Giovannercole Mario, *Roma;* Castelli Enrico, *Milano;* C. Piccagliani, *Modena;* Gibertini U., *Modena;* Fulle Augusto, *Milano;* Lattanzi Enrico, *Barletta;* Barberis Giuseppe, *Torino.*

La sorte ha favorito il signor Ing. LA MORGIA di *Milano*, via Sannio, 6.

NOTIZIARIO

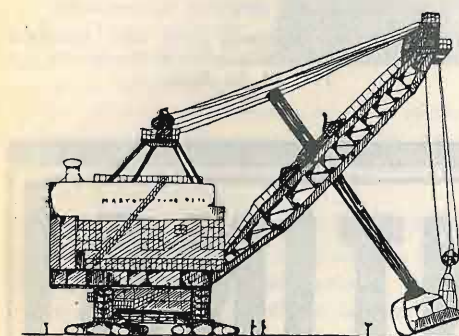
I RAGGI X PER IL CONTROLLO DELLE SALDATURE ELETTRICHE.

Per accrescere la profondità di esame dei pezzi di acciaio saldati all'arco elettrico o per resistenza, la G. E. Co. ha dedicato notevoli forze allo studio di un nuovo apparecchio industriale.

Si tratta di un tubo per raggi X nel quale si è giunti ad applicare, con una corrente di 10 mA. una tensione del valore medio di 400 000 volt, ciò che rappresenta specialmente per un apparecchio industriale, un notevole progresso. Il tubo è completamente immerso in olio ed è inoltre disposto in modo da poter resistere senza danni ad urti e scosse di ogni genere. Questo nuovo apparecchio consente una profondità di esame dei pezzi saldati che raggiunge i 13 centimetri di spessore: in tal modo questo metodo di controllo va estendendosi nell'industria data la precisione e la sicurezza che gli sono inerenti. *(r. l.).*

IL PIÙ GRANDE ESCAVATORE MECCANICO DEL MONDO.

Questa volta il primato è davvero degli Stati U. A. ed ha un significato che trascende dal particolare al generale costituendo un esempio tipico di quella mentalità industriale americana che risolve i problemi che incontra attaccandoli decisamente e con mezzi colossali.

Naturalmente si può pensare alla costruzione di grandi macchine escavatrici solo quando si preveda un lungo periodo di lavoro, finito il

quale la macchina dovrà essere smontata pezzo per pezzo e spedita così, non essendo possibile il trasporto in altro modo.

Nel caso che stiamo esaminando si tratta appunto di una escavatrice che deve lavorare in una miniera di carbone, lavorata a cielo aperto.

Un'idea della potenza di questa macchina può essere data dalla capacità del suo cucchiaio che è di circa 48 tonnellate di carbone. Si pensi che 48 tonnellate di carbone possono riempire una sessantina di vagoncini, oppure una ventina di autocarri, o quattro o cinque di carri merci ferroviari.

Qualche altro numero e lo schizzo unito possono dare maggiori particolari sul conto di questa macchina che è in funzione dal novembre scorso.

Il peso netto della macchina che possiede un albero principale più lungo di 30 metri ed un braccio snodato che ne misura 20, è di ben 1300 tonnellate ciò che richiede di distribuire il peso su ben 10 cingoli.

Il raggio massimo di lavoro della macchina è di 33 metri e la massima altezza alla quale il materiale può essere portato e scaricato è di 21 metri al di sopra del piano di base.

La costruzione che appoggia direttamente sui cingoli è una vera e propria officina che contiene tutto il modernissimo macchinario elettrico che disimpegna le complicatissime funzioni alle quali la macchina può essere adibita.

Essendo questa macchina interamente azionata dall'elettricità, e data la sua enorme potenza, i motori elettrici costituiscono un peso notevole che ha permesso di far a meno del contrappeso che occorre di solito installare. Se infatti questa macchina può in un anno escavare 750 000 metri cubi di materiale, lavorando 24 ore al giorno e dedicando il 70 % di una manovra all'operazione di scavo ed il 30 % alla rotazione ed allo scarico, ciò essa lo deve alla potenza dei suoi motori.

Questi, costruiti dalla G. E. Co., sono così distribuiti per un totale di 2500 kW.: cinque motori di scavo a corrente continua eccitati separatamente, due motori di sollevamento da 250 kW., due motori da 90 kW. per la rotazione ed infine un motore da 110 kW. per la manovra del cucchiaio. Vi sono inoltre cinque gruppi convertitori di corrente alternata in continua della lunghezza di 15 metri ciascuno e del peso di ben 22 tonnellate, un gruppo motoregeneratore per l'eccitazione dei motori più grossi ed un certo numero di motori per azionare i compressori d'aria, le pompe dell'olio di lubrificazione ed i ventilatori di raffreddamento delle macchine.

Tutte queste installazioni fanno di questa macchina che si presta a svariate condizioni di lavoro e che può, come è necessario, lavorare 24 ore su 24. *(r. l.).*

NUOVO OLIO PER TRASFORMATORI ED INTERRUTTORI ELETTRICI.

Si va estendendo, soprattutto negli S. U. A., la pratica di adottare questo nuovo olio denominato «piranol» e che presenta la proprietà di non essere che assai difficilmente incendiabile così da evitare pericoli di scoppio e di incendio.

In Europa, ed in Italia specialmente, si attende che questa applicazione abbia rivelato con l'uso i suoi pregi ed i suoi difetti eventuali.

Si è infatti da noi più restii a queste innovazioni, considerando se non sia il caso di accrescere invece robustezza e solidità dei trasformatori ed interruttori, riducendo così ad un numero piccolissimo i casi di scoppio e di incendio, che già oggi in Italia sono rarissimi. *(r. l.).*

UU PRIMATO ITALIANO NEL 1881.

Mentre oggi la Marina italiana sta alla pari per valore e per modernità di materiali con quelle di tutto il mondo cosicchè, come è stato dimostrato, nulla ha da temere e può essere validissimo istrumento di difesa e di offesa, si può osservare che non è questo che la continuazione delle nobili tradizioni da cui ebbe origine.

Nel 1881 per esempio, l'Italia possedeva nelle sue navi da guerra *Andrea Dandolo* e *Duilio* una installazione di macchine motrici a stantuffo che per quell'epoca costituiva un modello di costruzione ed un primato di potenza: 8000 cavalli indicati! (circa 6000 kW).

Contemporaneamente si stavano costruendo due navi, la *Lepanto* e l'*Italia* le quali avrebbero dovuto disporre di 18.000 cavalli (13.000 kW) per ciascuna, cifra che ancora oggi, e cioè alla distanza di oltre mezzo secolo, non è da disprezzare. *(r. l.).*

CONSULENZA

Fedele lettore - *Napoli. — Chiede schiarimenti su un apparecchio galena.*

Il miglior metallo per costruire il rivelatore fisso è il rame oppure l'alluminio, che sono ambedue buoni conduttori. I due dischi devono avere una sufficiente rigidità. Conviene però tenere presente che sull'alluminio non si può fare la saldatura. Il dielettrico è costituito da un pezzo di stoffa; perciò le piccole particelle di cristallo penetrano negli interstizi fra i fili della tessitura e fanno contatto con ambedue le piastrine, ciò che è anche necessario per ottenere il passaggio della corrente e il fenomeno della rivelazione.

Arnò Edgardo - *Piacenza.*

Troverà le nozioni elementari di elettrotecnica e di radio nel *Radio libro* del Ravalico di cui è pubblicata nello scorso numero una recensione. Il prezzo è di L. 22. Editore: Ulrico Hoepli, Milano.

Rag. Amilcare Macetti - *Bergamo. — Chiede schiarimenti sulla causa delle disgrazie mortali originate dal contatto con conduttori elettrici della rete di illuminazione.*

Per comprendere quello che avviene quando uno rimane fulminato dalla corrente elettrica conviene tener presente il concetto della tensione, corrente e resistenza. La relazione è data dalla legge di Ohm, secondo la quale la tensione è eguale al prodotto della corrente per la resistenza. Se prendiamo i due capi di una installazione della rete di illuminazione sappiamo che essa ha una determinata tensione ben nota che supponiamo essere di 120 volta. Se colleghiamo ai due capi un dispositivo elettrico qualsiasi esso avrà una certa resistenza elettrica e da questa dipenderà la quantità di corrente che passa attraverso il circuito. Così se inseriamo una lampadina comune, la corrente sarà di una frazione di ampère, mentre se inseriamo un ferro da stiro potremo avere una corrente di 4 o 5 ampère. Ciò va attribuito al fatto che la resistenza dei due dispositivi è diversa; nel caso del ferro da stiro sarà molto minore per cui si avrà un maggiore passaggio di corrente. La resistenza può essere calcolata se si conosce la corrente consumata dividendo la tensione per la corrente.

Ciò premesso osserveremo ancora che fra la terra e un capo della rete di illuminazione si ha una differenza di potenziale che dipende dalla tensione della rete; essendo la terra a potenziale zero. Quindi se tocchiamo con un dito uno dei capi si avrà un passaggio di corrente attraverso il nostro corpo. La quantità di corrente dipende come detto dalla resistenza del corpo. Ora questa resistenza può variare a seconda dei casi. Se ci si mette a piedi nudi sul terreno umido e si tocca un filo con le dita umide, la resistenza sarà relativamente bassa perchè l'acqua è un buon conduttore e di conseguenza l'effetto della corrente sarà quasi certamente mortale. Se invece si calzano scarpe con le suole di gomma, ci si trova completamente isolati dal terreno e non si risentirà nessun effetto dalla corrente, perchè questa non può passare attraverso la gomma. Si può quindi dire in prima linea che l'effetto fisiologico della corrente elettrica dipende dal grado di conduttività, e rispettivamente dàlla resistenza che presenta il corpo e questa è data dal vestiario o meglio dalla calzatura e dal grado di umidità di quella parte che viene a contatto col conduttore elettrico. Inoltre anche il corpo umano stesso varia di resistenza a seconda delle condizioni fisiologiche. Ciò spiega perfettamente perchè in un caso il contatto con un capo della rete possa essere letale e nell'altro no. In gran parte dei casi una corrente di 0,25 amp. che passi attraverso il nostro corpo è sufficiente per produrre la morte. Ciò però non vale in via assoluta, ma varia da organismo ad organismo.

Da ciò risulta pure evidente il pericolo nel caso che toccando uno dei conduttori abbia l'altra mano a contatto sia col termosifone sia con qualche altro conduttore collegato alla terra.

In ultimo osserveranno ancora che molte reti hanno un capo collegato alla terra; toccando questo capo non si risente alcun effetto della corrente, mancando la differenza di potenziale.

Rodolfo Villa - *Milano. — Costruì un apparecchio monovalvolare e desidera migliorare i risultati.*

Se la sua reazione innesca dolcemente vuol dire che l'apparecchio si trova in buone condizioni di funzionamento. La sua sensibilità è quella che può dare una valvola a reazione. La questione delle stazioni dipende effettivamente dall'eccessiva capacità del condensatore.

Può farla diminuire collegando in serie un condensatore fisso.

La capacità massima che avrà in fondo scala può essere determinata con la seguente relazione:

$$C = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

Conviene, nel valutare il risultato, tener conto che ci troviamo nella stazione peggiore e che il campo delle stazioni è ora diminuito in proporzione notevolissima di fronte ai mesi invernali. Già nel mese di settembre si nota un miglioramento molto sensibile nella ricezione. Inoltre la località di Milano non è certamente la più adatta per poter ricevere d'estate bene le stazioni estere con un apparecchio così piccolo. Comunque non le conviene toccare l'apparecchio se non per aggiungere eventualmente il condensatore fisso in serie.

LIVIO MATARELLI, *direttore responsabile.*

Stabilim. Grafico Matarelli della Soc. Anonima ALBERTO MATARELLI - Milano - Via Passarella, 15.

Printed in Italy.

FOTOCRONACA

Sarà poco più di un decennio da quando è stata messa in commercio la prima volta la cellosite, *chiamata dai francesi* cellophane. *La cellosite è una invenzione francese e viene prodotta dalla cellulosa; essa ha perciò la medesima composizione chimica della seta artificiale. Tutti conoscono oramai questi fogli sottili e trasparenti nei quali sono avvolti i generi alimentari e una grande quantità di altri articoli che sono venduti nell'imballo originale. Il pregio principale di questo prodotto è la trasparenza la flessibilità e l'assenza completa di pori. La cellosite è perciò completamente impermeabile e preserva in modo assoluto la materia che vi è imballata; qualità particolarmente preziosa per la conservazione di certi alimenti. Infine una qualità ancora rende più prezioso il prodotto: la sua insolubilità nell'acqua.*

La fabbricazione della cellosite è del tutto analoga a quella della seta artificiale. Mentre nella fabbricazione della carta dal legno si mantiene intatta la fibra, nella fabbricazione della seta artificiale o rayon come pure in quella della cellosite la fibra viene completamente disciolta e viene trasformata in una soluzione completamente trasparente, che ha una certa somiglianza col collodio. Si ottiene questo risultato trattando la cellulosa prima colla soda caustica e in seguito col solfuro di carbonio. Il prodotto che si ottiene è solubile nell'acqua e si chiama viscosa. Questa ha la proprietà di solidificarsi rapidamente se viene messa a contatto con certi acidi. Fin qui il procedimento di fabbricazione è perfettamente eguale a quello impiegato per il rayon; ma mentre per la produzione del rayon la viscosa viene fatta passare attraverso le filiere, nella produzione della cellosite la viscosa è fatta passare attraverso una fessura la quale ha la larghezza e lo spessore del foglio. Questo foglio passa direttamente in un bagno speciale che produce l'immediata solidificazione della materia. Successivamente i fogli subiscono ancora dei trattamenti chimici allo scopo di eliminare tutte le sostanze eterogenee e di conservare soltanto la cellulosa pura. Dopo un lavaggio e disseccamento la cellosite esce dalla macchina in rotoli di circa un metro pronti per essere usati per i diversi scopi. È semplicissimo poi ottenere la tintura, il taglio della cellosite e di imprimere a stampa le diciture richieste dal consumatore. La cellosite viene anche impiegata su vasta scala per la produzione di articoli di moda per signore e subisce a tale scopo dei trattamenti speciali che le danno l'aspetto di lamelle metalliche a superficie argentea, dorata oppure opalina.

Questo prodotto ormai generalmente diffuso non è certamente ancora sfruttato al massimo e potrà trovare ancora numerosi altri impieghi nell'industria e potrà infine sostituire anche degli altri prodotti più costosi e meno resistenti.